

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

На правах рукописи



Стуров Александр Юрьевич

ФОРМИРОВАНИЕ МЕХАНИЗМА ЭФФЕКТИВНОГО ПРИМЕНЕНИЯ
ИНФОРМАЦИОННО-УПРАВЛЯЮЩИХ СИСТЕМ В ПРОЦЕССЕ
ЦИФРОВОЙ ТРАНСФОРМАЦИИ ОРГАНИЗАЦИИ

Специальность 5.2.3 – «Региональная и отраслевая экономика
(экономика инноваций)»

Диссертация
на соискание ученой степени
кандидата экономических наук

Научный руководитель:
доктор экономических наук, профессор
Кувшинов Михаил Сергеевич

Челябинск

2023

ОГЛАВЛЕНИЕ

ВВЕДЕНИЕ	3
Глава 1. ИНФОРМАЦИОННО-УПРАВЛЯЮЩИЕ СИСТЕМЫ (ИУС) КАК ИНСТРУМЕНТ УПРАВЛЕНИЯ ЭКОНОМИЧЕСКОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТЬЮ ОРГАНИЗАЦИИ	13
1.1. Информационно-управляющие системы в структуре управления организации	13
1.2. Организационно-технологические особенности внедрения информационно-управляющих систем на современном этапе	24
1.3. Методы технико-экономического обоснования внедрения проектов информационно-управляющих систем	31
Выводы по главе 1	41
Глава 2. ПОСТРОЕНИЕ МОДЕЛИ ЭФФЕКТИВНОЙ ЦИФРОВОЙ ТРАНСФОРМАЦИИ БИЗНЕС-ПРОЦЕССОВ. ОЦЕНКА ЭКОНОМИЧЕСКОЙ ЭФФЕКТИВНОСТИ МЕТОДОВ ВНЕДРЕНИЯ ИУС	43
2.1. Модель цифровой трансформации бизнеса.....	43
2.2. Оценка экономического эффекта внедрения ИУС	93
2.3. Неосязаемые выгоды и издержки при внедрении ИУС	115
2.4. Экономическая модель оценки эффективного внедрения ИУС.....	126
Выводы по главе 2	131
Глава 3. МЕТОДИЧЕСКИЙ ПОДХОД К ЭФФЕКТИВНОМУ ВНЕДРЕНИЮ ИНФОРМАЦИОННО-УПРАВЛЯЮЩИХ СИСТЕМ	134
3.1. Построение эталонной модели информационно-экономического обеспечения эффективной деятельности организации	135
3.2. Разработка реализуемой модели информационного обеспечения организации.....	171
3.3. Апробация методического подхода внедрения информационно- управляющих систем в процессе цифровой трансформации организации	195
Выводы по главе 3	212
ЗАКЛЮЧЕНИЕ.....	215
СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ	220
Приложение А	235
Приложение Б	240
Приложение В	243
Приложение Г	247
Приложение Д	251
Приложение Е	257
Приложение Ж	258
Приложение И	262

ВВЕДЕНИЕ

Актуальность темы исследования. Второе десятилетие двадцать первого века принято считать началом наступления четвертой промышленной революции – Индустрия 4.0, в обеспечение которой в Российской Федерации принята государственная Программа «Цифровая экономика Российской Федерации» [58] в соответствии с Распоряжением Правительства РФ №1632-р от 28.07.2017 г.

В рамках Программы «Цифровой экономики» и в целом экономики четвертой промышленной революции организациям различного уровня (государственным, частным, коммерческим, некоммерческим и пр.) предстоит осваивать новые формы управления и взаимодействия. Основой для управления и взаимодействия становятся цифровые платформы и информационные технологии. Реализация данных программ предполагает привлечение значительных ресурсов, как материальных, временных, так и человеческих. Цифровые продукты поставляются заказчикам в состоянии как есть, а их функционал в большинстве случаев превышает реальные запросы потребителей, которые оплачивают неиспользуемые внутренние ресурсы этих продуктов. Перед экономической наукой встает вопрос определения экономической эффективности реализации информационных технологий и цифровых платформ для целей результативного управления организациями. Формирование нового экономического уклада требует пересмотра и корректировки существующих подходов к методологии экономического анализа эффективности применения средств цифровой трансформации экономики на всех стадиях жизненного цикла как самих средств цифровизации бизнес-процессов, так и собственно бизнес-процессов организаций.

Определение задач, стоящих при эффективном использовании информационно-управляющих систем (ИУС) как средств цифровой трансформации деятельности организации и, как следствие, обоснованность элементов реализации всех этапов жизненного цикла этих систем от запроса на разработку до внедрения, является первостепенным вопросом экономической целесообразности применения ИУС, требующим однозначного ответа. Только

после этого возможно рассматривать оценку экономической эффективности и ожидаемой стоимости реализации информационно-управляющих систем на практике. Ответ на перечисленные вопросы имеет существенную практическую ценность как для руководителей, внедряющих информационно-управляющие системы в рамках цифровой трансформации деятельности своих организаций, так и для организаций, занимающихся их внедрением.

Степень научной разработанности проблемы. Исследованиям в области оценки эффективности внедрения программного обеспечения и в целом эффективности деятельности организаций, использующих ИУС посвящены работы таких российских авторов, как Акбердина В.В., Анисифоров А.Б., Анисифорова Л.О., Бочкарев А.М., Бриль А. Р., Вахрушева М. Ю., Виноградова Е.Ю., Волкова В.Н., Галимова А.И., Глезман Л.В., Головина А.Н., Зимин К.В., Ивашковская И.В., Ковалев А.В., Коршунов М.К., Кувшинов М.С., Кузнецова О.Б., Куликова Л. Л., Кучинская, Е.О., Лимитовский М.А., Лобанова Н.М., Лобанова Т.А., Логинова А.В., Маркин А.В., Могилевский, В.Д., Нетесова О.Ю., Панов М. М., Патрусова А. М., Пискунов А.И., Плотников А.В., Рыжко А.Л., Рыжко Н.А., Рындина С.В., Скрипкин К.Г., Сыgotина М. В., Урасова А.А., Хоменко Е.Б., Швакин В. Ю., Шестаков Д.В., Широкова С.В., Юрьев В.Н. и другие авторы.

Решению задачи собственно определения экономической эффективности ИУС посвящены диссертационные работы российских авторов Лобановой Т.А., Мельникова В.А., Середенко Е.С., Любименко Д. А., Коротовских А. Е.

Теме исследования эффективности функционирования организаций, вопросам внедрения ИУС, оценки экономической эффективности данных проектов посвящены множество исследований зарубежных авторов, занимающихся научной деятельностью, работающих в консалтинговых компаниях и организациях разрабатывающих программное обеспечение, таких как Акофф Р., Арджирис К., Бенлиан, А., Боэм Б., Браун Р., Бреснахан Т., Бринолфссон Э., Брунжолфссон Э., Вайл П., Висбек Ф., Ворнер С., Вумек Джеймс П., Гараедаге Дж., Грин Д., Дахигг Ч., Детмер У., Джексон Майкл С., Джестон Дж., Джонс Даниел Т., Друкер Питер. Ф., Зибель Т., Ингланд Р., Кайо Иидзука, Каплан Р., Косс Роберт С., Коуз Р., Ларри

А. Вестпал, Лоуренса Х. Патнэма, Маклейни Э., Макси Джон., Макьярелло Д., Мартин П., Мартин Роберт С., Милгром П., Митчел Д., Мэтт, С., Надкарни С., Норс Д., Нортон Д., Ньюкирк Джеймс В., О'Коннор Дж., Олдакр Р., Парментер Д., Пол А. Дэвид, Портер М., Похлудка М., Прайс М.; Прюгль Р., Роберт Д., Роулэндс, Д.; Слюсарчик Б., Стверкова Х., Тейт К., Темпл Дж., Хаббард Д., Хаддара М., Хайек Ф., Хантер С., Харуна Д., Хендерсон Б., Хесс, Т., Хиромичи Абэ, Эвенсон Р, Эльрагал А., Эмери Ф., Этрилл П., и др.

Большинство современных методик рассмотрения экономической эффективности информационно-управляющих систем основываются на анализе экономического эффекта после фактического их внедрения. Подобные методики не учитывают анализа функционального эффекта, возложенного на управляющие системы. Отделив функциональную составляющую от экономической, невозможно однозначно определить степень воздействия и причины возникновения экономического эффекта. Анализ практики мирового рынка по разработке и внедрению информационно-управляющих систем показывает, что до 50 % проектов внедрения не достигли своей первоначальной цели по предполагаемым результатам. Источники возникновения экономической эффективности могут не иметь прямого отношения к информационно-управляющей системе. Существующие методики не предусматривают прогнозирования и расчета ожидаемого экономического эффекта. Некоторые методики являются собственностью зарубежных компаний, имеют закрытое содержание и не освещены в общем доступе, например, Gartner Group, Microsoft, Oracle и другие.

Основная потребность совершенствования существующих методик обоснования экономической эффективности проектов информационно-управляющих систем заключается в формировании механизмов эффективного внедрения проектов ИУС, позволяющей: выявлять однозначные причинно-следственные связи между результатами внедрения ИУС и изменением финансово-экономических показателей организации, формировать измеримые критерии и

способы оценки возникающих экономических эффектов, а также формировать рекомендации по способам эффективного внедрения.

Известные подходы для оценки экономической эффективности использования информационно-управляющих систем применительно к цифровой трансформации бизнес-процессов организаций, а также результаты деятельности организаций, занимающихся всесторонним анализом и внедрением различных информационно-управляющих систем, показывают недостаточность методического обеспечения по исследуемому вопросу, что определяет актуальность исследуемой проблемы и постановку задач исследования.

Объектом исследования являются организации, внедряющие информационно-управляющие системы в рамках реализации стратегических проектов цифровой трансформации бизнес-процессов.

Предметом исследования являются организационно-экономические отношения, возникающие в процессе внедрения и использования информационно-управляющих систем.

Целью исследования является развитие теоретических основ и разработка методического обеспечения внедрения информационно-управляющих систем в процессе цифровой трансформации организации.

Для реализации целей диссертации необходимо последовательно решить следующие **задачи**:

1. Провести анализ существующих теоретических моделей и действующих подходов к обоснованию экономической эффективности использования информационно-управляющих систем для выявления современных тенденций и характерных особенностей механизмов их создания и основных свойств функционирования, необходимых для эффективной деятельности организации в условиях цифровой трансформации.

2. Разработать методический подход к оценке экономической эффективности внедрения и использования информационно-управляющих систем в процессе цифровой трансформации бизнес-процессов организации, учитывающий результаты перекрестного взаимодействия бизнес-процессов и

сопровождающих их информационных потоков, типы бизнес-процессов, источники и механизмы возникновения экономического эффекта.

3. Разработать метод оценки влияния неосязаемых факторов на принятие стейкхолдерами целесообразности и необходимости успешного внедрения информационно-управляющей системы.

4. Разработать экономическую модель оценки эффективности информационно-управляющих систем на всех стадиях жизненного цикла организаций различного масштаба и рода деятельности и реализующий ее механизм обеспечения соответствия полноты проекта информационно-управляющей системы требованиям бизнес-модели организаций в процессе их цифровой трансформации.

Гипотезы исследования:

– оценка экономической эффективности проектов ИУС должна осуществляться на основе анализа эффективности системы информационного обеспечения организации, то есть способности эффективной обработки информации;

– экономическая эффективность проектов ИУС зависит от системы менеджмента организации, а также от организационной культуры работы с информацией;

– оценка неосязаемых факторов степени принятия ИУС со стороны сотрудников организации может основываться на основе анализа изменений организационной культуры работы с информацией.

Теоретической и методической основой исследования являются научные работы отечественных и зарубежных авторов, посвященные цифровой трансформации бизнес-процессов организаций, в частности, экономического обоснования эффективности использования информационно-управляющих систем и оценке результатов их внедрения. Работа опирается на теорию инвестиций, общую теорию менеджмента и рисков. В диссертации использован системный подход, логический, эмпирический, сравнительный и эволюционный методы

анализа, метод восхождения от абстрактного к конкретному и метод формализации.

Информационно-эмпирическую базу исследования составили монографии, учебная литература, журнальные статьи, материалы научных конференций и семинаров, источники сети Интернет, законодательные акты, нормативные документы, данные Федеральной службы государственной статистики, обзорно-аналитические материалы консалтинговых компаний, аналитические материалы и обзоры, ежегодные отчеты и отчеты об устойчивом развитии отечественных промышленных предприятий, экспертные оценки, собственные исследования автора по изучению практических результатов внедрения ИУС в организациях различного рода деятельности и размера, аналитические данные исследований консалтинговых компаний, организаций, осуществляющих непосредственное внедрение подобных информационных систем.

Соответствие содержания диссертации заявленной специальности. Работа выполнена в соответствии с пунктами паспорта специальности ВАК 5.2.3 «Региональная и отраслевая экономика»: п. 7.5. «Цифровая трансформация экономической деятельности. Модели и инструменты цифровой трансформации»; п. 7.10. «Факторы успеха инновационных проектов»; п. 7.13. «Управление инновациями и инновационными проектами на уровне компаний, предприятий и организаций. Инновационные риски».

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

1. Развита теоретические основы управления процессами цифровой трансформации организаций за счет, во-первых, уточнения понятия «цифровая трансформация организации»; во-вторых, выявления ключевой роли информационно-управляющих систем (ИУС) в процессах цифровой трансформации организации; в-третьих, идентификации последствий транзакционных и управленческих издержек, связанных с внедрением ИУС; в-четвертых, систематизации источников экономической эффективности внедрения

и использования ИУС. Все это позволяет определить фокус настоящего исследования и обеспечивает приращение знаний в теории цифровой трансформации экономической деятельности (паспорт ВАК 5.2.3, п. 7.5).

2. Разработан и обоснован методический подход к оценке экономической эффективности внедрения и использования информационно-управляющих систем, базирующийся на представлении организации в виде трех типов систем: открытой, функционирующей в рамках окружающей среды; системы, реализующей технологические процессы и мультиразумной целеустремленной системы. Подход включает методику расчета экономической эффективности проектов применения информационно-управляющих систем на основе перекрестного анализа бизнес-процессов и информационных потоков, сопровождающих данные процессы, и методику оценки предельного теоретического экономического эффекта от использования проектов информационно-управляющих систем. Отличительными особенностями предложенного подхода являются выделение шести типов бизнес-процессов, определяемых источниками возникновения экономического эффекта, и применение трехуровневой пирамиды управления, что позволяет проводить экспертизу эффективности действующих и оценку планируемых проектов применения ИУС. (Паспорт ВАК 5.2.3, п.п. 7.5, 7.13).

3. Предложен метод оценки влияния неосязаемых факторов на успешность внедрения ИУС в организации, базирующийся на расчете авторской системы показателей: безопасности, функциональности, особенностей управленческой и характера трудовой деятельности, издержек информационной перегрузки. Применение метода дает возможность оценить целесообразность внедрения ИУС в организации с точки зрения согласованности интересов стейкхолдеров и разработать меры по сокращению сопротивляемости персонала к изменениям (Паспорт ВАК 5.2.3, п. 7.10).

4. Разработаны модель и реализующий ее механизм эффективного внедрения проектов информационно-управляющих систем в процессе цифровой трансформации организации, базирующийся на модели оценки эффективности внедрения ИУС. Модель определяет основные элементы деятельности,

необходимые для успешной реализации проектов применения ИУС: определение источников возникновения экономической эффективности, механизмов эффективного внедрения информационно-управляющих систем по стадиям жизненных циклов реализации проектов, общих подходов к оценке экономического эффекта, учет и оценку влияния неосязаемых факторов на успешность реализации проектов в организациях различного масштаба и рода деятельности. Механизм представлен в виде последовательности оценки результативности реализации проектов ИУС с описанием работ на каждом этапе жизненного цикла проекта и указанием связи между отдельными работами. Все это реализует относительно универсальный инструментарий количественной оценки экономической эффективности информационно-управляющих систем в широком спектре условий применения и обеспечивает анализ соответствия полноты реализованного проекта информационно-управляющей системы требованиям бизнес-модели организации (Паспорт ВАК 5.2.3, п. 7.5, п. 7.10).

Достоверность и обоснованность результатов исследования основывается на применении используемых в исследовании результатов работы отечественных и зарубежных ученых в области цифровой трансформации организации; всесторонним анализом современных подходов оценки экономической эффективности информационно-управляющих систем; применением различных методов научного познания, таких как: эмпирико-теоретические методы исследований (анализ, синтез, индукция, дедукция), теоретические методы исследования (идеализированный объект исследования), методы восхождения от абстрактного к конкретному, формализация.

Теоретическая и практическая значимость работы нашли отражение в развитии теоретического обоснования подходов к определению механизмов и источников возникновения экономической эффективности внедрения проектов информационно-управляющих систем по стадиям жизненных циклов их реализации, общих подходов к оценке экономического эффекта, учету и оценке влияния неосязаемых факторов на успешность реализации проектов в организациях различного масштаба и рода деятельности на основе концепции

трехуровневой «Пирамиды управления» и оценки предельного теоретического экономического эффекта. Практическим применением исследования является совершенствование существующих моделей и методов оценки экономической эффективности внедрения ИУС на основе анализа финансово-экономических показателей организации, а также разработка рекомендаций по эффективному внедрению и последующей эксплуатации информационно-управляющих систем.

Апробация результатов исследования и публикации. Основные результаты исследования докладывались на семи научно-практических конференциях ЮУрГУ (г. Челябинск 2019-2022) и трех международных конференциях 2022-23. Основные положения диссертации опубликованы в 15 научных работах общим объемом 18,8 п.л., в том числе шесть статей в издании, рекомендованном ВАК для публикаций результатов диссертаций, 1 коллективной монографии и 1 авторской монографии. Практическое применение результатов исследования используется в деятельности производственных предприятий, что подтверждено соответствующими справками организаций, «Предприятие 1» г. Миасс и «Предприятие 2», г. Москва. Представленные в исследовании аналитические данные приведены для иллюстрации пропорций и тенденций проводимых преобразований и не отражают точно актуальное состояние организаций.

Структура, объем и содержание. Диссертация состоит из введения, трех основных глав, заключения.

Во введении обоснована актуальность исследуемой темы, рассмотрена степень ее разработанности, определены основные цели, задачи, предмет и объект исследования, методы проводимого исследования, рассмотрена научная новизна, практическая значимость полученных результатов исследования.

Первая глава посвящена обзору актуальности задачи эффективного внедрения ИУС и расчета экономического эффекта. В главе рассмотрена роль информационно-управляющих систем в структуре общей системы менеджмента современной организации. Поведен критический анализ существующих моделей и

методов оценки экономической эффективности проектов ИУС на стадиях жизненного цикла.

Во второй главе обоснован методический подход к формированию структуры модели эффективной цифровой трансформации бизнес-процессов организации на основе концепции трехуровневой «Пирамиды управления», рассмотрены источники и механизмы возникновения экономической эффективности ИУС, определены факторы, влияющие на процессы эффективного внедрения, рассмотрены методы эффективного внедрения.

В третьей главе предложена методика эффективного внедрения ИУС на этапах жизненных циклов реализации, описан порядок подготовки технико-экономического обоснования эффективности внедрения, разработаны методы эффективного внедрения.

В заключении сформулированы основные выводы и результаты диссертационного исследования, определены рекомендации по практическому применению результатов исследования.

ГЛАВА 1. ИНФОРМАЦИОННО-УПРАВЛЯЮЩИЕ СИСТЕМЫ (ИУС) КАК ИНСТРУМЕНТ УПРАВЛЕНИЯ ЭКОНОМИЧЕСКОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТЬЮ ОРГАНИЗАЦИИ

1.1. Информационно-управляющие системы в структуре управления организации

Современному предприятию приходится функционировать в условиях быстро меняющейся экономической среды. Задачи управления организацией (предприятием), стоящие перед руководителями, выходят за рамки только производства продукции, оказания услуг, управления персоналом, содержания материальных ресурсов и пр. Все более актуальными становятся задачи по взаимодействию современной организации с внешней окружающей средой, в которой она функционирует. Руководителям требуется оценивать все нарастающие изменения мировых рынков, учитывать изменения, происходящие в мировой финансовой системе, законодательстве, оценивать воздействие информационных технологий на сферу их деятельности, а также социальные запросы общества. Классические информационно-управляющие системы (ИУС), ориентированные на функционирование в рамках предприятия, требуют внедрения современных систем анализа окружающей среды с внедрением в их структуру современных достижений в области менеджмента, управления инновациями, привлечением таких инструментов, как искусственный интеллект, способности обработки больших данных (технологии Big Data). Для реализации данных задач руководителям организаций и компаний, осуществляющим непосредственную реализацию внедрения ИУС, необходимы современные механизмы оценки эффективности функционирования внедряемых и эксплуатируемых систем управления предприятием, оценки их способности учитывать множество нестабильных факторов окружающей среды. Данные механизмы должны учитывать существующий опыт экономического анализа эффективности ИУС, а также происходящие изменения в обществе, вызванные бурным изменением мировой

экономики, развитием информационных технологий и цифровизацией общества [18, 38, 59].

Начало наступления эпохи четвертой промышленной революции впервые было упомянуто в рамках немецкой инициативы – Индустрии 4.0 в 2011 г. [83, 145].

Распоряжением Правительства РФ №1632-р от 28.07.2017 г. цифровая экономика представлена тремя следующими уровнями, которые в своем тесном взаимодействии влияют на жизнь граждан и общества в целом [58]:

- рынки и отрасли экономики (сферы деятельности), где осуществляется взаимодействие конкретных субъектов (поставщиков и потребителей товаров, работ и услуг);
- платформы и технологии, где формируются компетенции для развития рынков и отраслей экономики (сфер деятельности);
- среда, которая создает условия для развития платформ и технологий эффективного взаимодействия субъектов рынков и отраслей экономики (сфер деятельности) и охватывает нормативное регулирование, информационную инфраструктуру, кадры и информационную безопасность.

Множество факторов, требующих учета, при принятии управленческих решений влечет за собой возникновение различного рода информации, возникающей из различных источников и в свою очередь являющейся основой для выработки и принятия управленческих решений. Принятые управленческие решения влекут за собой определенные действия, реализуемые на различных уровнях организации. Одним из главных вопросов управленческой деятельности является прогнозирование результатов реализации управленческих решений, определение последствия этих решений.

Рынок современных информационно-управляющих систем предлагает широкий спектр различных функционалов, подлежащих реализации. Такие популярные на современном рынке технологические IT-продукты как ERP, CRM, SCM позволяют решать различные управленческие задачи, стоящие перед менеджментом организаций: Enterprise Resource Planning планирование ресурсов предприятия, Customer Relationship Management управление отношениями с

клиентами, Supply Chain Management управления цепочками поставок. В свою очередь тенденция эволюции ERP-систем до уровня ERP II и ERP III, предполагает интеграцию функций CRM и SCM-систем в единую информационно-аналитическую систему, внедрение технологий анализа больших данных Data Science, которые становятся составной частью современных ИУС. Четвертая эпоха ERP-систем представляет собой более радикальный сдвиг – за пределы ресурсов, планирования предприятия в более широкую экосистему. В эту экосистему входят не только клиенты и поставщики, но и партнеры, конкуренты и заинтересованные стороны, часто выполняющие взаимозаменяемые роли. По данным Gartner к 2023 году 65 % организаций будут использовать приложения ERP, которые охватывают один или несколько признаков четвертого поколения систем [149].

Однако исследования 342 компаний, проведенные международной исследовательской компанией Panorama Consulting, опубликованные в «Обзоре рынка ERP 2017», показывают, что число компаний, охарактеризовавших результат внедрения ERP как провал, составляет 26 % и возросло – на 19 % в 2017 году, а 74 % респондентов превысили суммы изначально заложенных бюджетов [129].

В 2018 году по результатам исследования Panorama Consulting, опубликованного в «Обзоре рынка ERP 2018» [131], число провальных внедрений составило 28 %, число компаний, затруднившихся оценить результаты, составило 30 % (в опросе участвовало 200 организаций). В 2019 году по результатам исследования, Panorama Consulting опубликованного в «Обзоре рынка ERP 2019» [130], число провальных внедрений составило 12 % (в опросе участвовала 241 организация). В данном обзоре организации самостоятельно определяли степень успешности внедрения систем в рамках собственных организаций. Однако насколько объективны данные оценки и что считать критерием успешности реализации проекта, объективно установить затруднительно. В 2020 и 2021 годах, ситуация выглядит более оптимистично 7-12 % компаний удовлетворены результатами внедрений [132, 133]. По мнению авторов исследования, оценки опросов выглядят не реально оптимистично. Этому свидетельствуют косвенные результаты опроса, такие, как изменение «бизнес-процессов организации» и

«управление изменениями». Анализ опроса показывает, что в 2019 году 30 % организаций не улучшили свои бизнес-процессы, а «управление изменениями» в период с 2017 по 2021 год имеет приблизительно одинаковое значение – 54-63 %. Результаты исследования указывают на наличие множества факторов, влияющих на успешное и неудачное внедрение ИУС [104, 126]. Подобные результаты исследований публикует международная консалтинговая компания GARTNER. По ее прогнозам, к 2025 году 40 % внедрений ERP будут неэффективными в результате недостаточных инвестиций в интеграцию [109]. Подобных полномасштабных исследований Российского рынка ИУС в доступных на текущий момент времени источниках не обнаружено.

Существует множество определений предназначения информационно-управляющих систем. В целом все определения сводятся к следующему: основная цель информационно-управляющих систем – организация сбора данных, их хранение, обработка, передача и предоставление необходимой пользователю информации. В соответствии с международным стандартом ISA-95 (The International Standard for the Integration of Enterprise and Control Systems) [117] информационно-управляющие системы (ИУС) – это совокупность компонентов, подготавливающих и предоставляющих управленческую, производственную и финансовую информацию для принятия решений.

Для более глубокого понимания этого процесса необходимо обратиться к самому толкованию таких понятий, как «данные» и «информация». В современном представлении информация считается нематериальной, а то, что содержится в структуре объектов, принято называть данными (ISO/IEC/IEEE 24765:2010). Понятию «данные» в международных и российских стандартах даются следующие определения: зарегистрированная информация; представление фактов, понятий или инструкций в форме, приемлемой для общения, интерпретации, или обработки человеком или с помощью автоматических средств [120].

В российских и международных стандартах даются следующие определения понятия «информация»:

- знания о предметах, фактах, идеях и т. д., которыми могут обмениваться люди в рамках конкретного контекста (ISO/IEC 10746-2:1996) [118];
- знания относительно фактов, событий, вещей, идей и понятий, которые в определённом контексте имеют конкретный смысл (ISO/IEC 2382:2015);
- сведения, воспринимаемые человеком и (или) специальными устройствами как отражение фактов материального или духовного мира в процессе коммуникации (ГОСТ 7.0-99), [21].

Генри Кастле, занимающийся исследованием самоорганизации динамических систем, предложил следующее определение: «Информация есть запомненный выбор одного варианта из нескольких возможных и равноправных» [37].

Из имеющихся определений необходимо резюмировать следующее: основополагающим отличием «информации» от «данных» необходимо считать ее единственность в виде осуществленного выбора на фоне множественных возможностей, предоставленных равноправными данными. Необходимо понимать сущность данного различия при определении целей создания информационно-управляющих систем. Данная необходимость обусловлена способностью современных вычислительных систем осуществлять сбор, хранение и переработку огромного количества данных, а также способность формировать всевозможные отчеты в различных формах. Таким образом, результатом обработки данных, которыми оперирует информационно-управляющая система, сформированных в виде многочисленных отчетов, может стать не информация, однозначно определяющая причинно-следственные связи, а данные, представленные определенной отчетной формой.

Перенасыщенность информации, требующей дополнительной обработки со стороны человека, приводит к эффекту так называемой «информационной перегрузки». Данный эффект проявляется в форме неспособности пользоваться данными, когда их становится слишком много. Информационная перегрузка предполагает отказ мозга впитывать информацию, когда та поступает в избытке (Ч. Дахигг [25]). В результате подобного явления люди либо не принимают никаких

решений, либо принимают необоснованные причинно-следственными связями решения. Этот факт необходимо учитывать при построении и анализе эффективности информационно-управляющих систем. При создании и эксплуатации управляющих систем необходимо иметь однозначные требования к набору и содержанию получаемой с их помощью информации.

Таким образом, можно определить противоречивость задачи управления современной организацией, функционирующей в быстро изменяющейся окружающей среде. С одной стороны, перед менеджментом стоит задача обработки большого набора данных, осуществления контроля множества процессов, происходящих как в самой организации, так и в окружающей среде, требуются знания множества управленческих механизмов, а также навыки по их применению на практике. Данная задача требует наличия глубинных знаний у менеджеров. С другой стороны, менеджеры имеют природные ограничения, обусловленные способностью человеческого мозга в восприятии, обработке и использовании объемов и определенных видов информации. Данная задача для решения требует достаточно простых управленческих механизмов [75]. Противоречивость задачи эффективного управления организацией отображена в виде диаграммы (рис. 1.1).



Рисунок 1.1 – Противоречивость задачи эффективного управления организацией (авт. [75])

При решении данной противоречивой задачи часть функций по обработке данных, а также прогнозированию ожидаемых результатов в результате принятия тех или иных управленческих решений необходимо возложить на информационно-управляющие системы.

Для последующего понимания возможного воздействия информационно-управляющих систем на функционирование организации необходимо рассмотреть поведенческие механизмы сотрудников организации. Воздействию данного механизма подвержены как отдельно взятые сотрудники в частности, так и группы коллективов и целые подразделения организации. Основопологающим стимулом для совершения каких-либо действий являются предпосылки, побуждающие к действию. Предпосылки являются целями или задачами, они могут иметь различную форму: показатели деятельности, задания, подлежащие исполнению, должностные обязанности, планы и пр. Исполнение стоящих задач предполагает наличие у сотрудников соответствующих навыков и знаний определенных процедур, которые освоены в ходе трудовой деятельности. В свою очередь, предпосылки к действиям и соответствующие знания приводят к осуществлению определенных действий со стороны сотрудников, в результате чего получают соответствующие результаты деятельности. Результат деятельности подлежит всестороннему анализу, как со стороны определенных сотрудников, так и со стороны менеджеров различных уровней иерархии. Если результаты деятельности соответствуют ожидаемым, то действия могут многократно повторяться без пересмотра знаний, навыков и процедур. В случае несоответствия вводятся корректирующие воздействия по их изменению. Данный цикл представляет собой стандартные действия – «одинарную петлю научения» (Крисс Арджирес [5]). В случае пересмотра предпосылок, побуждающих к действию, происходит пересмотр основных целей и задач, требующих реализации. Данный процесс представляет собой корректирующие действия – «двойную петлю научения» (Крисс Арджирес) [5]. Механизм организационного научения организации отображен на рис. 1.2.

Основопологающим фактором изменения предпосылок является смена критериев оценки. Критерии оценки устанавливаются менеджментом организации.

В зависимости от того, как они будут установлены, так будут вести себя как сотрудники в частности, так и целые подразделения организации в целом. Помимо критериев оценки необходимо отметить факт воздействия самого процесса «наблюдения», возможность которого присутствует посредством различных функций информационных систем (без каких-либо показателей), к примеру, посредством систем видеонаблюдения, всевозможных систем учета рабочего времени и т.п. Подобное «наблюдение» также может являться источником поведения сотрудников.



Рисунок 1.2 – Механизм организационного обучения организации [5]

Таким образом, в случае подчинения данного механизма функционирования организации алгоритмам работы информационно-управляющей системы, возможны как положительные, так и отрицательные результаты функционирования самой организации. Если критерии оценки, встроенные в алгоритмы ИУС, имеют сложный неоднозначный характер расчетов, в том числе непонятны сотрудникам организации и не подлежат пересмотру, результаты деятельности организации могут иметь непродуктивный характер. В том числе алгоритмы формирования некоторых видов отчетности могут привести к изменению определенных видов действий со стороны сотрудников. Причины этого явления могут находиться внутри самой информационно-управляющей системы.

С точки зрения системного подхода любую организацию можно рассматривать как замкнутую систему, обладающую определенными свойствами и функционирующую во внешней окружающей среде. В свою очередь, независимо от наличия или отсутствия в организации информационно-управляющих систем, в составе любой организации существует определенная система, служащая для целей обмена данными и информацией. Данные и информация могут собираться,

перерабатываться и передаваться различными способами: бумажные носители, компьютерные сети, средства телефонной и факсимильной связи и т.п. Информационный обмен осуществляется не только внутри самой организации, но и выходит за ее пределы. Источниками такого обмена могут быть всевозможные заинтересованные стороны (стейкхолдеры), а также регулирующие органы и всевозможные средства информации. Систему информационного обмена организации, можно представить в виде схемы (рис. 1.3) [73].

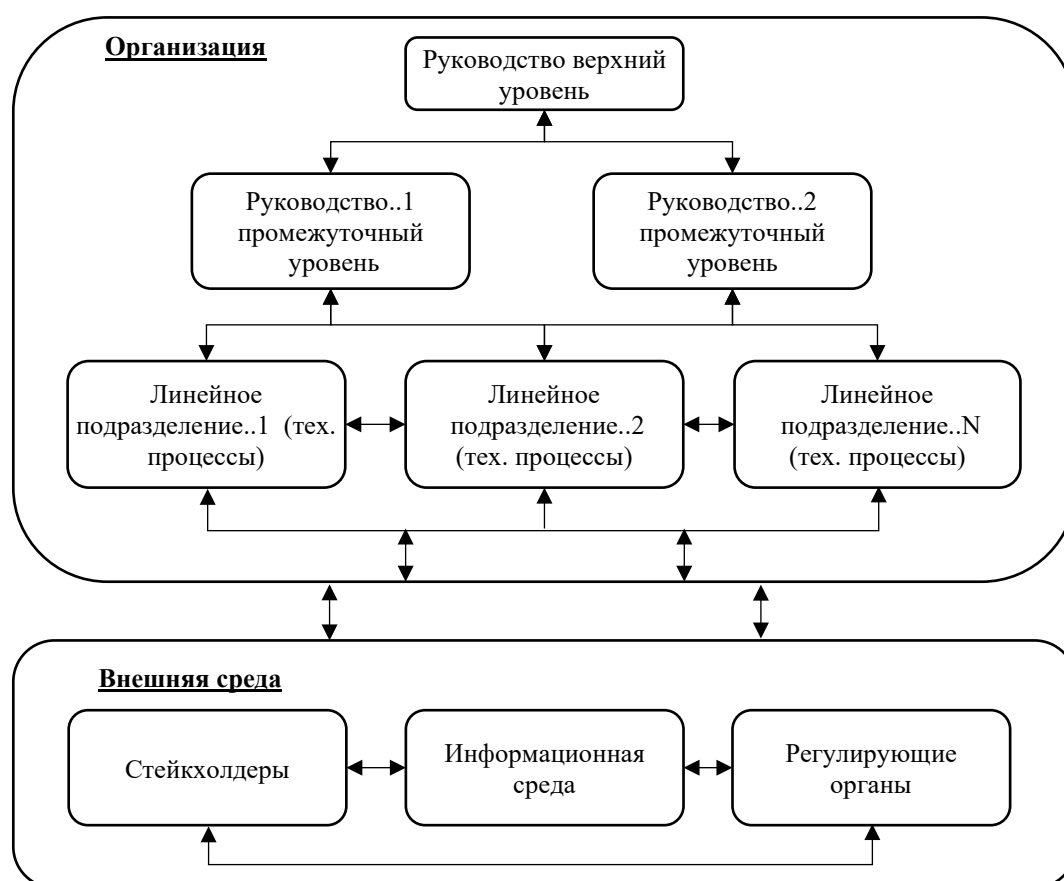


Рисунок 1.3 – Информационные потоки организации (авт. [73])

Таким образом, в составе организации можно выделить отдельную – самостоятельную подсистему информационного обмена. Данную систему можно представить в виде определенных составных элементов и описать ее технические характеристики. Возможно описать все потоки информационного обмена происходящего по ее средствам. Подобное описание является представлением существующего информационного обмена и схемой для проектирования перспективного обмена информацией. Существующая и перспективная схема

должна иметь конкретное описание видов и способов передаваемой информации с соответствующими интерфейсами и протоколами. Также возможно описание самой структуры информации, ее источников и получателей, как в структуре организации, так и внешней окружающей среде. Внедрение ИУС вносит изменение в процесс распространения и доступности информации: в первую очередь увеличивается достоверность, актуальность и скорость ее распространения. Информация становится равно доступной для всех участников информационного обмена (рис. 1.4) [20, 44, 73, 85]. Такую систему можно определить как информационно-управляющую систему. Помимо информационно-управляющих систем в организациях существуют различные вычислительные системы, выполняющие роль автоматизации производственных процессов и, как правило, они имеют обозначение автоматизированные системы управления технологическими процессами АСУТП.

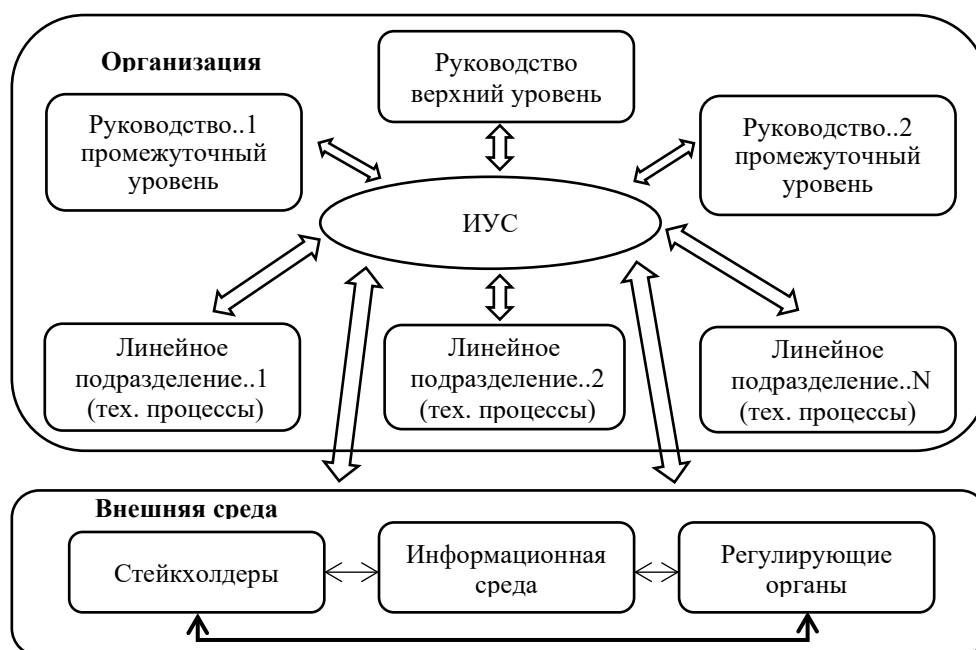


Рисунок 1.4 – Информационно-управляющая система как средство обмена информации (авт.[73])

Подобные системы предназначены для повышения производительности труда, одновременно с их внедрением производится замена технологического оборудования и сопутствующих производственных процессов. АСУТП можно охарактеризовать как замкнутые системы, функционирующие в пределах какого-

либо технологического процесса, либо группы процессов. Системы данного типа имеют широкое распространение во многих организациях, они охватывают значительную часть производственных процессов и являются поставщиком обширного объема различных данных. При построении информационно-управляющих систем необходимо учитывать степень интеграции ИУС и АСУТП. Вопрос разграничения зон их ответственности, функционального назначения, пересечения управленческого влияния в пределах организации, а также зоны взаимодействия различных вычислительных систем требует пристального анализа в процессе построения и эксплуатации ИУС. Основным критерием зоны ответственности информационно-управляющей системы целесообразно считать те сферы деятельности предприятия, через которые возможно непосредственное воздействие на поведение сотрудников внутри организации и сотрудников заинтересованных лиц внешней среды [44, 73].

Таким образом, можно обозначить следующие особенности роли ИУС в деятельности организации на современном этапе:

- ИУС обрабатывают большое количество данных и имеют возможность различных способов их обработки, в результате чего возникает большое количество информации, подлежащей анализу, что, в свою очередь, может привести к неоднозначной ее интерпретации;
- процесс принятия управленческих решений в организациях обусловлен противоречием между: необходимостью однозначных, быстрых и эффективных действий с одной стороны и сложной структурой причинно-следственных связей как внутри организации, так и за ее пределами, что, в свою очередь, требует глубинных знаний протекающих процессов;
- в силу проникновения ИУС во все сферы деятельности организаций, данные системы стали оказывать влияние на паттерны поведения как отдельных сотрудников, так и целых коллективов и подразделений;
- внедрение ИУС и их структура построения влияет на структуру информационных потоков организации, скорость ее распространения и степень проникновения между уровнями иерархии;

- внедрение ИУС меняет свойства организации как системы в целом относительно внешней окружающей среды;
- ИУС имеют возможность интеграции с АСУТП предприятия, что, в свою очередь, влечет к возникновению информационных потоков между данными системами. Как следствие, возникает единое информационное пространство в виде больших данных.

1.2. Организационно-технологические особенности внедрения информационно-управляющих систем на современном этапе

1.2.1. Разработка информационно-управляющих систем

Круг задач, стоящих перед современными информационно-управляющими системами организации, предполагает охват и интеграцию всех технологических процессов и информационных потоков организации: технологические процессы, финансы, складские запасы, материальные ресурсы, логистика, персонал, клиенты и прочие.

Степень охвата организации всевозможными услугами ИУС расширилась до границ всей организации, и вышла за ее пределы: она предполагает взаимодействие с клиентами, регулирующими органами и прочими стейкхолдерами.

Объемы программных кодов ИУС достигли сотен миллионов строк, время написания подобных программ исчисляется в миллионно-часах и требует высококвалифицированных специалистов. Данная деятельность стала специализированной деятельностью отдельных организаций и экономически не эффективна для отдельно взятой организации.

Существующие модели оценки трудоемкости и времени разработки программ, такие как СОСОМО Барри Бозма [96], оценка размера программного приложения по функциональным единицам FP Алена Альбрехтома [111], модель Патнэма (SLIM) [138] и прочие модели ориентированы на расчеты ресурсов, необходимых для самостоятельной разработки подобных систем. Все подобные

системы расчета были разработаны в 60-90 годах прошлого века и были ориентированы на расчет необходимых ресурсов для разработки программ с нуля.

В последнее десятилетие рынок разработки информационно-управляющих систем сформировался и представлен 5-10 доминирующими мировыми лидерами. Подобный рынок сродни рынку операционных систем, систем офисных приложений, систем обработки баз данных.

Таким образом, оценка трудозатрат на разработку ИУС утратила какой-либо технико-экономический смысл. Необходима оценка ресурсов, требующихся для адаптации и внедрения существующих на рынке ИУС в рамках конкретной организации.

1.2.2. Классификация ИУС по технологическим особенностям

В зависимости от размера организации ИУС можно квалифицировать как программные продукты для больших, средних и малых организаций. Это обуславливает классификацию предлагаемых рынком, готовых к использованию предлагаемых продуктов и, соответственно, определяет стоимость реализации.

ИУС для малых организаций предполагает внедрение готовых решений и самостоятельную адаптацию программного продукта потребителем. Стоимость подобных систем имеет конечное значение и может зависеть от количества пользователей и набора реализуемых функций.

ИУС для организаций среднего размера предполагает использование стандартных функциональных модулей и готовых решений с возможным участием представителей организации разработчика на этапе внедрения ИУС. Стоимость подобных систем определяется количеством конечных пользователей (приобретаемых лицензий), функциональных модулей и степенью участия специалистов организации разработчика на этапе адаптации системы в рамках организации.

В организациях большого размера основу ИУС составляют готовые программные продукты, разработанные специализированными организациями. В

процессе внедрения, как правило, осуществляется доработка определенных модулей ИУС, форм отчетности, производится разработка отдельных программных модулей. Стоимость реализации систем подобного вида определяется объемом внедряемых модулей, количеством пользователей системы и дополнительными затратами на адаптацию систем, а также стоимостью разработки специализированных модулей.

В зависимости от способов хранения и обработки данных, современные ИУС можно разделить на следующие виды:

- развертывание системы с использованием собственных ресурсов аппаратно-программных средств организации, при хранении и обработке информации;
- использование системы облачного хранения и обработки информации на ресурсах специализированной организации IaaS – инфраструктура как услуга;
- использование платформы для разработки приложений PaaS – платформа как услуга, в данном случае предлагаются инструменты и сервисы для создания и внедрения приложений;
- модель аренды в облаке полностью готовых приложений по подписке SaaS – решения, использование облачной версии программного обеспечения по подписке позволяет сэкономить на покупке самого программного обеспечения и услугах внедрения, обеспечении безопасности.

Подобное разграничение предполагает различную структуру затрат и капитализацию основных фондов организации на этапах жизненного цикла ИУС. (Существующие методики экономической эффективности не учитывают данной особенности).

Одним из направлений развития ИУС, является встраивание в их основу алгоритмов искусственного интеллекта и работа с массивами больших данных. Данные алгоритмы используются для анализа данных, находящихся во внешней среде организации. Подобные разработки сложные и дорогостоящие. Это приводит к невозможности самостоятельной разработки ИУС в рамках отдельной организации, независимо от ее размеров и, как следствие, к специализации данного вида деятельности.

1.2.3. Функциональные задачи информационно-управляющих систем

В зависимости от функционального назначения современные информационно-управляющие системы имеют тенденцию к следующей квалификации: ERP-системы – планирование ресурсов предприятия, CRM-системы – управление отношениями с клиентами, SCM-системы – управление цепочками поставок. Подобная классификация обусловлена спецификой применения в зависимости от рода деятельности организации. Современные традиционные ERP-системы расширяют свое присутствие и включают CRM (управление взаимоотношениями с клиентами), HCM (управление человеческим капиталом), EAM (управление активами предприятия), PLM (управление жизненным циклом продукта), PIM (управление информацией о продукте), PDM (управление данными о продукте), QA (обеспечение качества), MES (Система управления производством), управление цепочками поставок (SCM), TMS (система управления транспортировкой) и WMS (система управления складами) и другие. Последнее время, разработчики ИУС ведут работу в направлении объединения всех видов деятельности в рамках единой системы. Степень интеграции данных систем имеет большое значение для возможности функционирования организации как единой системы, а также должна влиять на оценку технико-экономического обоснования в ходе планирования и реализации ИУС.

1.2.4. Интеграция ИУС и АСУТП

Автоматизация всевозможных технологических процессов организаций различного рода привела к созданию автоматизированных систем управления технологическими процессами АСУТП, а также всевозможных справочных систем и прочих обособленных программных продуктов. В большинстве случаев подобные программные продукты имеют глубокую интеграцию, с различным технологическим оборудованием, а зачастую являются его неотъемлемой частью. В качестве его разработчиков выступают либо производители оборудования, либо

организации интеграторы, объединяющие различные технологические процессы в рамках единых систем.

Интеграция данных поступающая от систем АСУТП и прочих аналогичных систем служит источником для информационно-управляющих систем и позволяет осуществлять сквозное распространение информации без участия сотрудников организаций и, как следствие, повышает эффективность ИУС. При проектировании ИУС и расчете их технико-экономической эффективности необходимо учитывать степень интеграции данных систем. В случае частичной интеграции, необходимо учитывать скорость распространения информации между системами, степень интеграции.

1.2.5. Выход ИУС за пределы организации

Эффективность функционирования организации обусловлена как эффективностью ее внутренних процессов, так и эффективностью взаимодействия с внешней средой. Взаимодействие с внешней средой предполагает обмен данными между заказчиками как существующими, так и потенциальными, поставщиками товаров и услуг, регулирующими и налоговыми органами, партнерскими организациями. Скорость обмена данными, степень унификации их представления, а также автоматизация обработки влияют на эффективность взаимодействия организации с внешней средой. При создании и эксплуатации ИУС необходимо учитывать данные процессы, определять их показатели и отслеживать степень реализации.

К отдельным видам данных внешней среды, требующих анализа, можно отнести: состояние рынков, конкурсная документация торговых площадок, статистическая информация о потреблении товаров и услуг и прочая информация. Источники данной информации имеют разнообразны, как правило, данные не структурированы и имеют различную форму представления. Обработка подобных данных имеет сложную задачу, реализация которой возможна с применением

алгоритмов искусственного интеллекта. Планирование и реализация ИУС требует однозначного определения показателей взаимодействия с внешней средой.

1.2.6. Организация и управление информационными технологиями

В большинстве организаций управление информационными технологиями осуществляется на основе модели ITIL/ITSM [11, 40], которая является обобщением лучшего международного опыта в данной области. Модель ITIL/ITSM предполагает измерение таких показателей, как: гарантия предоставления услуг, привязка ИТ к бизнес-процессам, управление услугами, разработка и внедрение услуг, оперативная поддержка. Модель ITIL/ITSM предполагает составление соглашения об уровне сервиса SLA. Соглашение SLA представляет собой внутренний документ организации, в котором описываются предоставляемые сервисы, всевозможным пользователям, а также уровни качества предоставляемых сервисов. Данный документ имеет сложную структуру и служит основой для обоснования необходимых инвестиций в развитие и поддержание ИТ инфраструктуры. Структура SLA-соглашения предполагает составление всевозможных расчетов по уровню качества предоставляемых услуг с последующими периодическими отчетами пользователям услуг. В силу своей сложности и специфичности, подобные расчеты и отчеты, как правило, не ясны сотрудникам организации, непосредственно не являющимися сотрудниками ИТ-службы. Согласование результатов уровня сервиса со стороны пользователей носит формальный характер. В связи с тем, что модель ITIL/ITSM разрабатывалась в 1980 годах, а последняя редакция модели осуществлялась в 2011 году, целесообразно рассмотреть влияние современных особенностей развития информационных технологий на необходимость и целесообразность SLA соглашения в общепринятом виде.

Развитие культуры всеобъемлющего качества в современных отраслях промышленности, в том числе в такой отрасли, как информационные технологии, предполагает де-факто 100 % качество приобретаемого оборудования и

оказываемых услуг. В процессе производства оборудования, предоставления телекоммуникационных и информационных услуг, разработки и внедрения программного обеспечения предприятия, занимающиеся данным видом деятельности, рассматривают отклонение от 100 % уровня качества как нестандартное явление, сродни производственному браку. В связи с тем, что создание ИУС и предоставление IT услуг имеет тенденцию к самостоятельному виду деятельности специализированных организаций, расчет уровня качества сервиса и подписание SLA-соглашений внутри организации утратил актуальность. Сложные расчеты качества сервисов и последующее их подтверждение с участием конечных пользователей возможно упростить до требования 100 % качества сервиса. А нештатные ситуации рассматривать как чрезвычайные ситуации, требующие разового устранения с целью невозможности последующего повторения. Подобный подход предусматривает концепция всеобъемлющего качества и является стандартом производственных предприятий. Такой подход имеет под собой технологическую основу современного уровня развития IT технологий и как следствие позволит упростить расчеты экономического обоснования внедрения ИУС. Такой подход технико-экономического обоснования эффективности ИУС особенно применим в организациях малого и среднего размера, не имеющих в своем составе полноценных IT служб.

Можно обозначить следующие технологические особенности внедрения информационно-управляющих систем на современном этапе:

- задачи, стоящие перед современными ИУС, имеют обширный характер и предполагают охват деятельности всех подразделений организации, что, в свою очередь обуславливает их сложность. Самостоятельная разработка таких систем силами организаций, даже крупного масштаба, не осуществляется. Организации используют готовые решения подобных систем, имеющихся на рынке, разработанные специализированными организациями;

- ИУС, имеющиеся на рынке, можно классифицировать по признакам масштабов внедрения: это системы для больших, средних и малых организаций, а также системы в зависимости от способов хранения и обработки данных: это

системы облачного хранения и обработки информации на ресурсах специализированной организации и системы с использованием собственных ресурсов аппаратно-программных средств организации;

- наметилась тенденция интеграции систем АСУТП и ИУС;
- задачи, стоящие перед современными ИУС, не ограничиваются пределами организации, они распространяются за пределы организации во внешнюю окружающую среду;
- повышение надежности телекоммуникационного оборудования и качества программного обеспечения ИУС, существующего на рынке, требует пересмотра подхода при проектировании и эксплуатации ИУС.

1.3. Методы технико-экономического обоснования внедрения проектов информационно-управляющих систем

1.3.1. Техничко-экономическое обоснование внедрения и модернизации ИУС

В настоящее время в организациях различного масштаба ИУС в той или иной мере уже присутствуют. Типы используемых ИУС, степень охвата технологических процессов и задействованных сотрудников организации может иметь различное значение. Требования, предъявляемые к организациям при сертификации всевозможных стандартов производства, оказания услуг, предполагают обязательное наличие ИУС в структуре организационной деятельности. Участники рынка также предъявляют требования к поставщикам товаров и услуг, наличие у существующих и потенциальных партнеров ИУС. Таким образом, вопрос о необходимости внедрения подобных программ можно переформулировать. Поэтому вопрос состоит в соответствии существующей ИУС требованиям организации производства, соответствия различным стандартам и регламентам, запросам рынка, поступающим со стороны заказчиков и партнеров, а также внутренним требованиям самой организации, в части ее эффективного существования. Таким образом, при определении необходимости внедрения, либо

модернизации существующих ИУС необходимо, в первую очередь, учитывать требования, выдвигаемые со стороны внешней среды организации. Обычно подобные требования являются необходимым условием, удовлетворение которого является обязательным.

Обоснование экономической эффективности, с точки зрения удовлетворения потребностей внешней среды, может не иметь экономической выгоды как таковой, а выступать как обязательное требование, удовлетворение которого необходимо для существования организации как таковой, либо возможности осуществления организацией определенного вида деятельности. В качестве внутренних потребностей технико-экономического обоснования внедрения ИУС могут выступать следующие факторы: необходимость повышения производительности труда, снижения эксплуатационных расходов, снижение уровня товарно-материальных ценностей, оптимизация производственных процессов, обучение и работа с персоналом и прочие требования. Возникновение внутренних факторов при их детальном рассмотрении в большей степени также обусловлено требованиями внешней среды, в частности конкурентоспособности организации при производстве товаров и оказании услуг. Обоснование необходимости внедрения или модернизации ИУС с точки зрения внутренних факторов, должно учитывать аналогичные процессы участников рынка.

1.3.2. Существующие методы оценки экономической эффективности ИУС

При оценке экономической эффективности от реализуемых проектов ИУС принято различать следующие виды ожидаемой эффективности: экономическую, техническую и социальную [64]. Существует большое множество различных подходов к классификации ожидаемых эффектов от реализации ИТ-проектов. Как правило, подобные системы классификации затрагивают всевозможные сферы деятельности предприятия, можно выделить следующие основные элементы систем классификации: внутренние производственные и технологические процессы, всевозможные затраты и материально-технические запасы, персонал и

вопросы повышения классификации, финансы, взаимодействие с поставщиками и заказчиками, инновационная деятельность и прочие виды деятельности.

Финансирование IT-проектов может осуществляться различными способами: как собственными средствами предприятия, так и с привлечением внешних источников. В зависимости от формы собственности предприятия возможны различные способы привлечения источников финансирования. В зависимости от масштаба реализуемого проекта IT-проекта можно выделить два основных подхода к финансированию: проектный и бюджетный. Бюджетный способ финансирования предполагает финансирование IT-проектов в рамках существующего бюджета предприятия на текущее поддержание существующей ИТ-инфраструктуры, ее незначительную модернизацию и развитие. Бюджетный способ финансирования, как правило, не требует технико-экономического обоснования. Проектный способ предполагает финансирование конкретного инвестиционного проекта. Подход к реализации подобных IT-проектов рассматриваются как любой инвестиционный проект и требует технико-экономического обоснования [8, 64].

В большинстве случаев при создании или значительной модернизации ИУС рассматривается как инвестиционный проект. Принято выделять три типа эффективности от внедрения IT: бюджетную эффективность, общественную эффективность и коммерческую эффективность. Бюджетная и общественная эффективность рассматривают влияние внедряемых IT на экономику в масштабах государства. Коммерческая эффективность оценивает влияние внедряемых IT на прибыльность и финансовое положение предприятия. В определении коммерческой эффективности используется три подхода: моментальный, усредненный и кумулятивный. Методика данных расчетов подобна расчетам экономической эффективности любых инвестиционных проектов. Подобные методики не учитывают специфические особенности создания и модернизации таких IT-проектов как информационно-управляющие системы. Проекты ИУС имеют значительное отличие от инвестиционных проектов в сфере производства, проектов оказания услуг, так и IT-проектов при создании систем автоматизации типа АСУТП. Реализация IT-проектов типа АСУТП оказывают воздействие на

конкретные технологические процессы и позволяют однозначно оценить результаты внедрения. Реализация проектов по внедрению ИУС специфична особенностью степени влияния данных систем в целом на деятельность всей организации. В целом ИУС стали сложными проектами и однозначно определить долю их вклада в деятельность организации – сложная задача.

Ключевой финансовой целью коммерческой организации является извлечение прибыли, увеличение капитала собственников. В целом достижение данной цели обусловлено двумя факторами: увеличение доходов и снижение издержек. Существующие методы анализа экономической эффективности от инвестиций в информационные технологии фактически можно классифицировать с точки зрения увеличения доходов, либо снижения издержек, либо сочетание обоих способов. Существующие методики анализа экономической эффективности представлены в таблице 1.1.

Однако продуктом информационно-управляющих систем не является какая-либо услуга или продукт, непосредственно реализуемые на рынке потребителю. Основным продуктом ИУС является набор инструментариев, позволяющий менеджменту организации более эффективно использовать имеющиеся ресурсы организации: человеческие, финансовые, материальные, временные.

На основании анализа существующих методик оценки экономической эффективности проектов ИУС, можно выделить два наиболее важных недостатка, действующих методик требующих решения.

Первый, недостаток заключается в отсутствии способов и механизмов выявления причинно-следственных связей между результатами внедрения ИУС и изменением финансово-экономических показателей организации. Второй недостаток обусловлен отсутствием однозначно измеряемых, универсальных критериев оценки экономической эффективности проектов ИУС. Отсутствие однозначно определяемых причинно-следственных связей между результатами внедрения ИУС и финансово-экономическими показателями организации накладывает ограничения на применение существующих методов анализа экономической эффективности инвестиционных проектов.

Таблица 1.1 – Сводная таблица существующих методов оценки ИУС

Методика расчета	
1. Традиционные финансовые методики. Приложение А	
1.1	Годовой экономический эффект (Эф).
1.2	Рентабельность инвестиций ROI (Return on Investment).
1.3	Средняя норма доходности ARR (Average Rate of Return).
1.4	Простой срок окупаемости – PP (Payback Period).
1.5	Чистая приведенная стоимость – NPV (Net Present Value).
1.6	Внутренняя норма доходности – IRR (Internal Rate of Return).
1.7	Модифицированная внутренняя норма доходности – MIRR (Mo-dified Internal Rate of Return).
1.8	Индекс прибыльности – PI (Profitability Index).
1.9	Экономическая добавленная стоимость EVA (Economic Value Added).
1.10	Расчет Дюрации (D)
2. Методики контроля затрат. Приложение Б	
2.1	Модель Патнэма (SLIM model) 1970 г.
2.2	СОСОМО модель. 1981г.
2.3	СОСОМО II модель 1997 г.
2.4	ТСО, совокупная стоимость владения. 1987 г.
2.5	Функционально-стоимостной анализ (ФСА) – ABC (Activity Based Costing). 1947г.
2.6	Метод исследования затратно-временных показателей C/SCSC (Cost/Schedule Control Systems Criteria).
3. Методики, основанные на управлении рисками. Приложение В	
3.1	Расчет справедливой цены опционов – ROV (Real Options Valu-ation).
3.2	Метод прикладной информационной экономики – AIE (Applied In-formation Economics).
3.3	Перерасчет финансовых показателей с учетом риска.
4. Качественные методики оценки. Приложение Г	
4.1	"Пирамида деятельности компании" Мак-Найра, Линча и Кросса (Perforance Pyramid). 1993 г.
4.2	Сбалансированная система показателей (Balanced Scorecard), BSC. 1990 г.
4.3	Сбалансированная система показателей для IT – ITS (IT Scorecard).
5. Комплексные коммерческие методы оценки. Приложение Д	
5.1	Совокупная стоимость возможностей TVO (Total Value of Op-portunities). 2003 г.
5.2	Совокупный экономический эффект. ТЕИ (Total Economic Impact). 2008 г.
5.3	Метод быстрого экономического обоснования REJ (Rapid Economic Justification) 2002г
6. Экспертные методы оценки. Приложение Е	
6.1	Метод рангов.
6.2	Метод непосредственного оценивания
6.3	Метод сопоставлений.
7. Методики оценки исследований современных Российской авторов. Приложение Ж	
7.1	Лобанова Т.А. «Организационно-экономический механизм оценки эффективности инвестиций при выборе информационной системы для действующего промышленного предприятия» 2005 г.
7.2	Мельников В.А. «Оценка экономической эффективности информационных систем промышленных предприятий» 2010 г.
7.3	Середенко Е.С. «Оценка экономической эффективности аналитических информационных систем» 2014 г.
8. Оценки интегрированного воздействия ИУС на организацию в целом. Приложение И	

Важнейшей задачей анализа экономической эффективности ИУС является однозначное определение степени воздействия инструментариев ИУС на факторы повышения эффективности использования ресурсов организации, как следствие увеличения прибыли, либо ее снижения вследствие неэффективного применения данных инструментариев. Основным критерием повышения эффективности функционирования организации является повышение прибыли организации от основных видов деятельности. Анализ существующих на данный момент методик определения экономической эффективности от внедрения ИУС не позволяет определить степень воздействия на эффективность функционирования организации в целом.

1.3.3. Оценки интегрированного воздействия ИУС на организацию в целом

В середине 1990 годов ряд специалистов, занимающихся исследованием эффективности ИТ, пришли к выводу, что внедрение ИТ технологий в организациях не приводит к автоматическому повышению производительности труда. Стрессман в своих работах [144] приходит к выводу, что ошибки в управлении самими ИТ технологиями являются основной причиной неудачного внедрения ИТ-проектов [57]. Главной причиной этого является отсутствие показателей (метрик) результативности инвестиций в ИТ-проекты. Исследования показали, что ряд организаций получали значительный экономический эффект от внедрения дорогостоящих ИТ-проектов, одновременно с этим другие терпели полную неудачу. Дальнейшим развитием оценки эффективности ИТ-систем стало изучение интегрированного воздействия ИУС на деятельность организации в целом, так называемых измеримых (осязаемых) и неизмеримых (неосязаемых) факторов воздействия информационных технологий. Детальный анализ оценки интегрированного воздействия ИУС на организацию в целом представлен в приложении И.

Одним из ключевых факторов эффективности функционирования ИУС является вопрос принятия системы пользователями. Данный вопрос освещается

Rohan Oldacre в работе «Эмпирическая экспертиза принятия пользователями системы планирования общеорганизационных ресурсов в Соединенных Штатах» [140].

В целом системы планирования ресурсов предприятия могут повысить производительность и прибыльность организации, но только в той степени, в которой конечные пользователи находят эти системы полезными и простыми в использовании. Конечные пользователи системы ERP испытывают трудности с использованием этих систем, что не позволяет руководителям организаций в полной мере реализовывать преимущества этих систем. Исследования показали, что нет определенной связи между предполагаемой простотой использования и принятием конечными пользователями систем ERP. Исследования показывают, что респонденты-женщины считают ERP-системы более полезными и простыми в использовании. Также обнаружено, что молодые респонденты и респонденты с меньшим уровнем образования воспринимают системы ERP как более легкие в использовании [140].

1.3.4. Роль и место ИУС в условиях 4-ой промышленной революции

Четвертая промышленная революция характерна слиянием физических и биологических технологий, а также социально-экономического пространства общества под эгидой всеобъемлющих цифровых технологий. Можно выделить три основных тренда научно-технического развития: физический блок (беспилотные транспортные средства, 3D-печать, робототехника, новые материалы), биотехнологии блок (генная инженерия, синтетическая биология, биологической инженерии), блок цифровых технологий (AI-искусственный интеллект, Hyperautomation – гиперавтоматизация производственных процессов, IoT – интернет вещей, Cloud Computing – облачные вычисления, Big Data – большие данные, Blockchain – блокчейн-технологии, AO – повсеместные операции) [86, 146].

В Российской Федерации сформирован перечень важных направлений технологического развития РФ до 2030 года. В него вошли десять «сквозных технологий»: искусственный интеллект; современные и перспективные сети мобильной связи; квантовые вычисления; квантовые коммуникации; новое индустриальное ПО; новое общесистемное ПО; системы накопления энергии; водородная энергетика; перспективные космические системы и сервисы; технологии новых материалов и веществ.

В рамках реализации мероприятий федерального проекта «Цифровые технологии», использованию информационных технологий для улучшения качества жизни и условий ведения предпринимательской деятельности, реализации национальной программы «Цифровая экономика Российской Федерации», утвержденной протоколом заседания президиума Совета при Президенте Российской Федерации по стратегическому развитию и национальным проектам от 4 июня 2019 г. № 7, разработаны «Методические рекомендации по цифровой трансформации государственных корпораций и компаний с государственным участием». Настоящие Методические рекомендации определяют структуру и содержание Стратегии, порядок мониторинга ее реализации, а также форму отчетности госкомпании для представления в Минцифры России. Методические рекомендации разработаны с целью методического обеспечения порядка разработки и актуализации стратегий (программ) цифровой трансформации, включая предложения по структуре, содержанию и перечню ключевых показателей эффективности для мониторинга реализации Стратегий государственных корпораций, компаний с государственным участием и других организаций. В целом методические рекомендации не содержат методологического аппарата оценки экономической эффективности инвестиционных проектов.

Связующим элементом технологического развития являются цифровые технологии. Повсеместное внедрение цифровых технологий ведет к кардинальным изменениям всех отраслей, возникновению новых бизнес-моделей, преобразованию систем производства, потребления, транспортировки товаров, предоставления услуг. Изменения в социальной сфере происходят на уровне смены

парадигм во всех сферах деятельности, методах работы, общения, самовыражения, получения информации, развлечений. Аналогичная трансформация происходит не только на уровне правительств и бизнес-моделей, а также в государственных учреждениях, в системе образования, здравоохранения, на транспорте. Возникают новые возможности в использовании технологий для изменения норм поведения, восстановления и сохранения окружающей среды [76].

Для организаций различного рода деятельности с одной стороны и потребителей товаров и услуг с другой стороны развитие цифровых технологий ведет к явно выраженному эффекту снижения затраченных усилий на получение, распространение, хранение и обработку различного рода информации (данных). В результате чего осуществляется ликвидация различных издержек, связанных с посреднической деятельностью на пути от производителя к потребителю, как следствие возникновение экономической эффективности при реализации проектов цифровых технологий.

Внедрение цифровых технологий в разрезе трендов 4 промышленной революции не ограничивается так называемой «цифровизацией», в ходе которой осуществляется автоматизация производственных процессов организации [147]. Для достижения истинных возможностей цифровых технологий требуется «цифровая трансформация бизнеса» предполагающая более радикальный сдвиг - за пределы планирования ресурсов предприятия в область окружающей экосистемы, которая включает не только клиентов и поставщиков, но и партнеров, конкурентов и прочие заинтересованные стороны, часто выполняющие взаимозаменяемые роли [115, 117, 145]. Цифровая трансформация бизнеса требует применения современных цифровых технологий, а также изменения организационной культуры организации при работе с информацией, изменения организационных форм и принципов управления. Основное направление развития цифровых технологий современной организации должно отражаться в ее стратегии развития в виде «Цифровой бизнес-модели организации» (рис. 1.5). Тип диаграммы не предполагает единиц измерения по осям, данная бизнес-модель впервые предложена П.Вайлу и С.Ворнер, модель указывает на предпочтение какого-либо

способа ведения бизнеса в части интеграции в экосистемы и способов взаимодействия с клиентами. Цифровая бизнес-модель может быть отдельным разделом стратегии, либо сама стратегия развития может строиться на стратегии цифровой трансформации бизнеса. В большей степени это зависит от рода деятельности организации [62, 66].

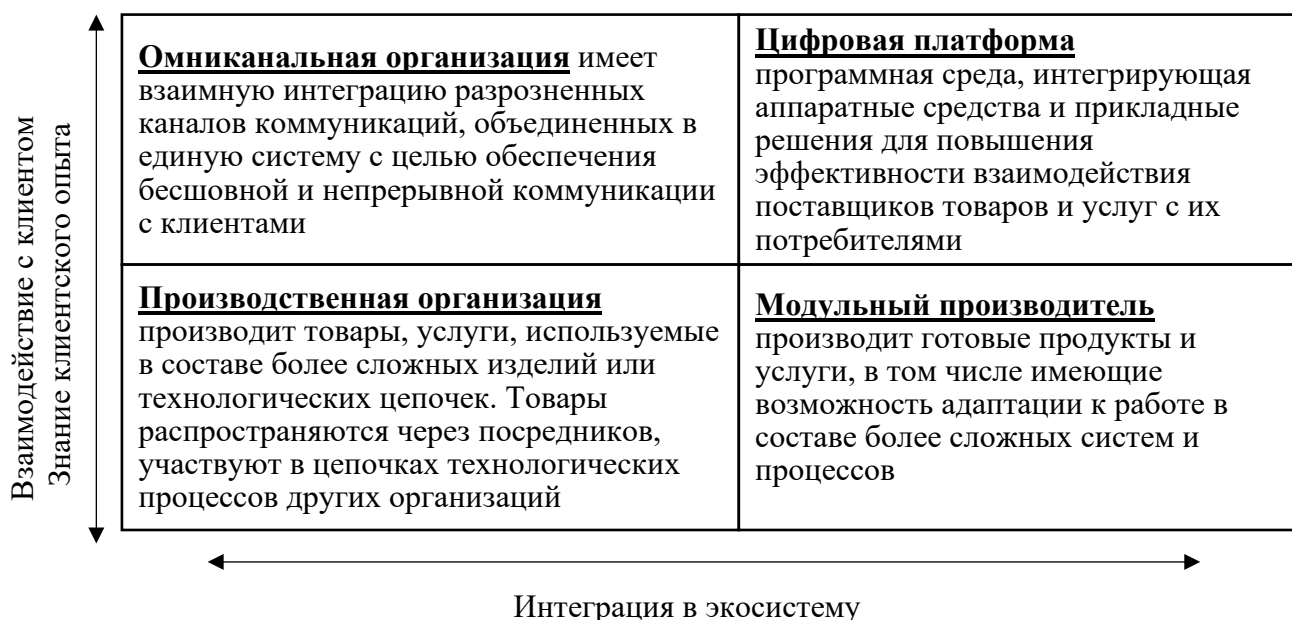


Рисунок 1.5 – Цифровая бизнес-модель организации [60, 65]

В зависимости от «цифровой бизнес-модели организации» будет формироваться «модель цифровой трансформации бизнеса», учитывающая стратегию развития организации, требования к ее цифровому обеспечению, необходимым видам цифровых технологий, организационной культуре организации, необходимости организационных изменений. Модель цифровой трансформации бизнеса является основой для осуществления перехода организации от системы третьей промышленной революции к четвертой.

Цифровая трансформация бизнеса – задача гораздо большего масштаба, чем автоматизация или цифровизация производства. Для решения данной задачи недостаточно установки современных компьютеров и внедрения программного обеспечения типа ERP или CRM. Об этом свидетельствуют результаты многочисленных исследований, согласно которым от 70 % до 84 % организаций терпят неудачу при реализации проектов цифровой трансформации бизнеса [97, 99,

123, 124, 127, 135]. Современные ИУС обладают широким спектром цифровых технологий, необходимых для создания модели цифровой трансформации бизнеса, построенной в соответствии с цифровой бизнес-моделью организации. Однако для получения экономического эффекта от реализации цифровых технологий необходимо исследование механизмов эффективного внедрения.

Выводы по главе 1

Анализ состояния вопроса оценки разработки и реализации в практической деятельности информационно-управляющих систем позволяет обозначить следующие особенности экономического обоснования внедрения информационно-управляющих систем на современном этапе:

- на этапе технико-экономического обоснования внедрения ИУС необходимо учитывать их комплексное воздействие на деятельность организации в целом, подобные проекты не могут рассматриваться как отдельные инвестиционные проекты. Вопрос обоснования необходимости внедрения из разряда «необходимости внедрения» смещается в область определения и обоснования объемов реализуемых задач при их внедрении;

- необходимо учитывать временные лаги возникновения технико-экономической эффективности на этапах внедрения ИУС. Экономическая эффективность проектов ИУС имеет отсроченный характер возникновения и может распределяться во времени;

- на современном этапе развития ИУС перешли в стадию технологий «общего пользования», в связи с чем невозможно ожидать значительного конкурентного преимущества от их внедрения. Формирование экономического эффекта, исходя из ожиданий бизнеса в целом, возможно только при правильном построении взаимодействия выстроенных технологических процессов организации, подразделений ИТ служб, принятии ИУС со стороны сотрудников;

- мировая экономическая теория наработала многочисленный инструментарий расчета экономического эффекта от внедрения ИТ - проектов.

Однако подход единоразового расчета и технико-экономического обоснования внедрения ИУС не имеет корректного решения. Уровень неопределенности, в котором существует современная организация, не позволяет однозначно просчитать все возможные риски. Просчитать всевозможные варианты будущего – нереализуемая задача, вопрос необходимо переформулировать в плане «какой должна быть организация при различных вариантах развития будущего». Для этого необходима проработка вопроса эффективности внедрения и функционирования ИУС на всех этапах жизненного цикла проекта и последующее непрерывное сопровождение реализации этапов в контексте функционирования самой организации;

– основная задача совершенствования существующих методик оценки экономической эффективности ИУС заключается в необходимости выявления механизмов и источников происхождения экономических эффектов, а также анализа причинно-следственных связей финансово-экономических показателей организации при реализации проектов ИУС в процессе цифровой трансформации бизнеса.

ГЛАВА 2. ПОСТРОЕНИЕ МОДЕЛИ ЭФФЕКТИВНОЙ ЦИФРОВОЙ ТРАНСФОРМАЦИИ БИЗНЕС-ПРОЦЕССОВ. ОЦЕНКА ЭКОНОМИЧЕСКОЙ ЭФФЕКТИВНОСТИ МЕТОДОВ ВНЕДРЕНИЯ ИУС

2.1. Модель цифровой трансформации бизнеса

Эффективное функционирование организации в условиях 4-й технологической революции требует формирования стратегии ее развития из учета происходящих перемен технологического развития. Изменения внешней среды происходят в независимости от потребностей организации в переменах и должны быть учтены, иначе организация будет вынуждена прекратить свое существование в нынешнем виде. Стратегия развития организации должна строиться из учета следующих факторов: общее развитие технологий, развитие цифровых технологий и цифровая бизнес-модель организации (рис. 2.1). На основании этих факторов формируется модель цифровой трансформации бизнеса. Данная модель может являться основой стратегии развития организации, либо одной из ее составных частей. Столь значительное влияние модели цифровой трансформации на деятельность организации вызвано двумя факторами: использованием достижений развивающихся технологий (вынужденно либо добровольно) всеми участниками экономических отношений общества, а также переходом цифровых технологий в особенности ИУС в разряд технологий общего пользования. Таким образом, отказ от применения современных ИУС является технологическим отставанием, а применение не гарантирует технологического преимущества [72].

Модель цифровой трансформации бизнеса должна учитывать три основных составляющих:

- модель организации бизнеса – определяет род деятельности организации и способы продвижения производимых товаров и услуг на рынки сбыта;
- организационная культура – определяет основные принципы деятельности организации, методологии менеджмента и способы реагирования на изменения окружающего мира;

– используемые цифровые технологии – определяют способы взаимодействия с окружающей средой, методы управления имеющимися ресурсами, типы используемых информационных систем (ИУС).

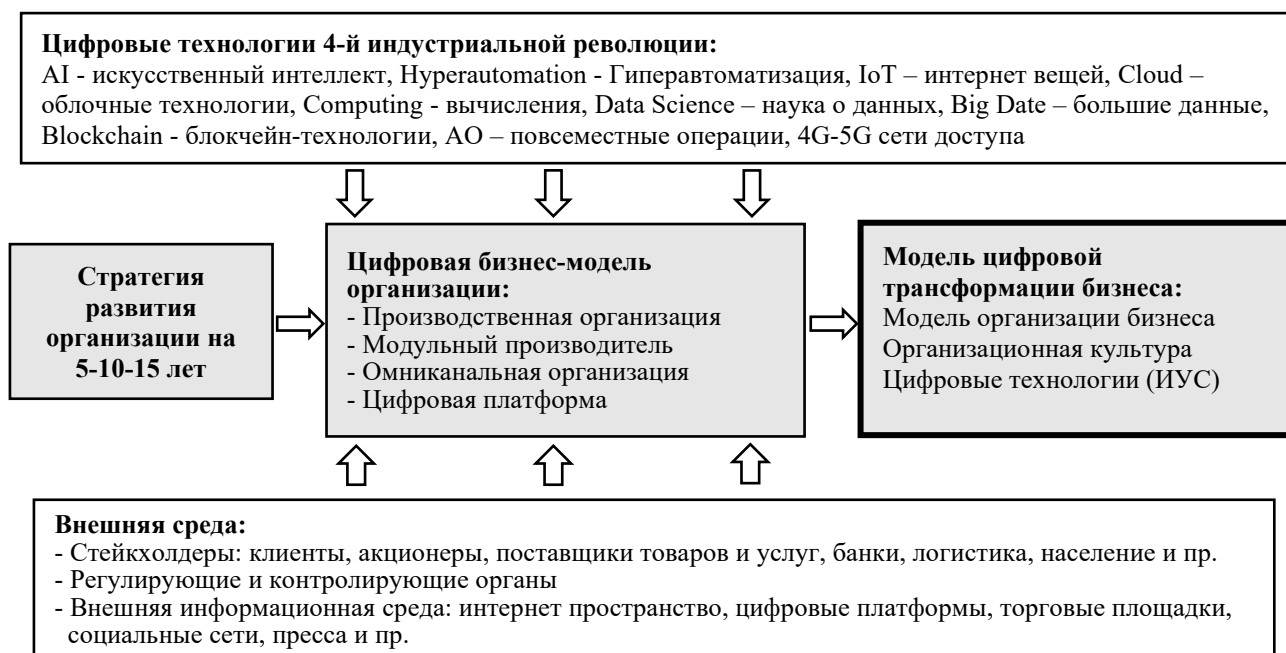


Рисунок 2.1 – Построение модели цифровой трансформации бизнеса (авт. [72])

Для эффективной разработки ТЭО и последующего внедрения модели цифровой трансформации бизнеса не достаточно запланировать средства для приобретения современной системы управления, менеджерам организации необходимо иметь следующие знания:

- в области механизмов функционирования организации, методов эффективного менеджмента;
- в области развития цифровых технологий 4-й технологической революции;
- в области происхождения источников возникновения экономической эффективности при внедрении и эксплуатации ИУС;
- относительно механизмов возникновения экономической эффективности организации при внедрении ИУС;
- в области основных факторов, необходимых для успешного внедрения ИУС, методологии успешного внедрения.

Для выявления источников возникновения экономической эффективности при внедрении ИУС и влияния информационного обеспечения организации на эффективность ее функционирования необходимо определить основную функциональную роль ИУС в структуре организации и процессах ее функционирования. Далее, на этой основе, нужно выявить необходимые условия эффективного внедрения ИУС и сформировать основные подходы к совершенствованию существующих методов определения оценки экономической эффективности внедрения.

2.1.1. Источники экономической эффективности ИУС

Согласно международному стандарту ISA-95 (The International Standard for the Integration of Enterprise and Control Systems) информационно-управляющие системы – ИУС (Information Management System) – это совокупность компонентов, подготавливающих и предоставляющих управленческую, производственную и финансовую информацию для принятия решений [117]. Для понимания природы возникновения экономической эффективности при внедрении ИУС необходимо рассмотреть само предназначение организаций и факторы, обуславливающие их существование [75, 77].

В работе «Использование знаний в обществе» Ф. Хайек основным преимуществом децентрализованного управления по отношению к плановому считал отсутствие так называемой «совершенной информации» [114]. Согласно данной теории, совершенная информация не доступна, любое управление производится исходя из наличия фрагментированной и децентрализованной информации. Только наличие «совершенных знаний», что, по мнению Хайека, теоретически невозможно, позволило бы осуществлять эффективное управление одним «Умом».

Согласно «Теории фирмы», выдвинутой, в работе «Природа фирмы», Р. Коуз объяснил существование компаний наличием так называемых «транзакционных издержек» [102]. В соответствии с данной теорией, организации существуют для

минимизации транзакционных издержек и компенсации недостатка информации на децентрализованном рынке. Те процессы, которые организация может организовать эффективнее, чем свободный рынок, организация осуществляет в своих структурах. Таким образом, любая организация является плановой экономикой в миниатюре.

В теории «Кривой опыта», сформулированной Б. Хендерсоном, результат совместного эффекта обучения, специализации, инвестиций и масштаба приводят к снижению себестоимости производства единицы товара или услуги [116]. Согласно данной теории при увеличении объемов выпускаемой продукции и соответственно увеличении размеров организации возможно полное завоевание рынка какого-либо продукта или услуги.

Согласно «теории цепочки создания ценности», выдвинутой М. Портером в книге «Конкурентное преимущество», цепочка создания ценности позволяет выделять основные бизнес-процессы и формировать необходимую структуру организации, в дальнейшем разделять их по видам направления деятельности, а в последующем осуществлять оптимизацию структуры и процессов с целью минимизации издержек [137], а значит как следствие производить более ценные на рынке товары и услуги. Однако безграничный рост организации, вызванный эффектом масштаба за счет оптимизация структуры и процессов, на практике имеет пределы. На каком-то этапе наступает «отрицательный эффект масштаба», этот эффект описан в работе Кэмпбелла Р. Макконнелла и Стэнли Л. Брю [89]. При наступлении отрицательного эффекта масштаба наблюдается увеличение средних издержек на единицу продукции. Подобное увеличение происходит на определенном этапе увеличения масштабов выпуска продукции вместе с ростом предприятия. Появляется так называемая U-образная кривая эффекта масштаба. Данный эффект связан с некоторой потерей управляемости организации, снижением гибкости ее реакции на изменения внешней среды, нарастанием внутриорганизационных противоречий. Совокупные издержки организации (СИ) можно представить как сумму транзакционных издержек (ТИ) и издержек управления (ИУ), зависящих от объема производства (рис. 2.2) [69].

Таким образом, само существование организации обусловлено наличием транзакционных издержек и ее способностью к их минимизации. С целью минимизации транзакционных издержек, за счет эффекта масштаба, организации присуща потребность к росту и развитию своего влияния во внешней среде. Это в свою очередь приводит к увеличению издержек управления [45].

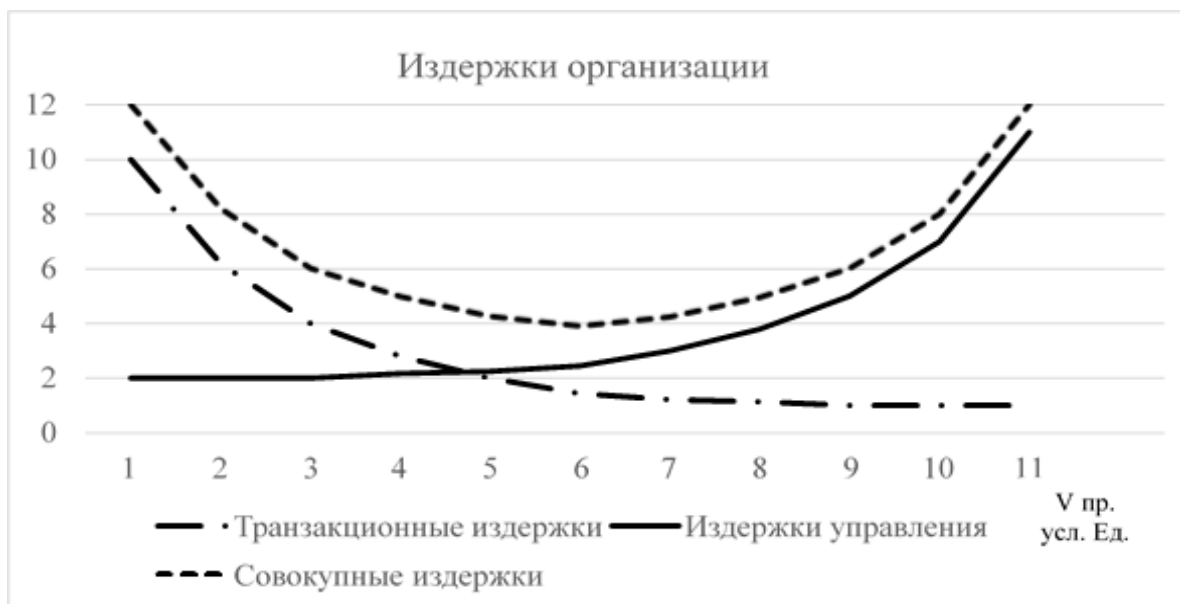


Рисунок 2.2 – Совокупные издержки организации (авт. [69])

Для снижения издержек управления требуется оптимизация структуры организации и ее производственных процессов. Все это приводит к необходимости сбора и обработки все возрастающего объема данных с целью получения «совершенной информации», необходимой для эффективного управления организацией. Внедрение ИУС призвано решить эту противоречивую задачу.

В итоге, основной задачей информационно-управляющих систем является формирование «совершенной информации», необходимой для управления совокупными издержками организации и имеющимися в распоряжении активами, ресурсами (в том числе человеческими, материальными и временными). В зависимости от предназначения организации и рода деятельности структура ее издержек может иметь различный характер [19]. Однако подобное представление организации дает возможность сформировать обобщенный подход к определению критериев эффективности ИУС в случае их внедрения и последующего функционирования.

Для формулировки критериев оценки эффективности ИУС необходимо рассмотреть возможность идентификации и измерения транзакционных и управленческих издержек, а значит и степень влияния ИУС на возможность их изменения. В соответствии с теорией Р. Коуза [39, 102] транзакционные издержки имеют следующий характер: издержки сбора и обработки информации, издержки проведения переговоров и принятия решений, издержки контроля и измерения, издержки спецификации и юридической защиты выполнения контракта, издержки оппортунистического поведения.

Управленческие издержки в зависимости от вида деятельности организации могут иметь различный характер, но в целом, в соответствии с теорией цепочки создания стоимости М. Портера [137], их подразделяют следующим образом: издержки организационной структуры, издержки управления персоналом, издержки технологического развития, материально-технического обеспечения, внутренней и внешней логистики, издержки производственных процессов, маркетинга и сбыта, издержки обслуживания. Необходимо отметить, что внутри самой организации могут возникать издержки транзакционного характера, обусловленные сложной внутренней структурой.

Основные последствия неэффективности информационного обеспечения – увеличение транзакционных и управленческих издержек, а также недоиспользование имеющихся ресурсов что, в свою очередь, подлежит измерению. П. Друкер писал «Чтобы управлять в соответствии с поставленными целями, нужно знать, достигнуты они или нет, а для этого потребуются ясные и надежные критерии оценивания» [31]. В связи с тем, что ИУС выполняет функции сбора, обработки и распространения информации, критерии эффективности ИУС могут основываться на анализе способности обработки (распространения) информации организацией до и после внедрения ИУС.

Можно определить два возможных источника возникновения экономической эффективности при внедрении ИУС. Первый источник – это сокращение затрат на систему информационного обеспечения (управленческих издержек), второй источник – повышение эффективности использования существующих ресурсов.

Повышение экономической эффективности за счет снижения затрат на систему информационного обеспечения (управленческих издержек) организации (как следствие повышение прибыли):

- транзакционных издержек: издержки сбора и обработки информации, издержки проведения переговоров и принятия решений, издержки контроля и измерения, издержки спецификации, издержки юридической защиты выполнения контракта, издержки оппортунистического поведения;

- управленческих издержек: издержки организационной структуры, издержки управления персоналом, издержки технологического развития, материально-технического обеспечения, внутренней и внешней логистики, издержки производственных процессов, маркетинга и сбыта, издержки обслуживания.

Повышение эффективности использования ресурсов (активов) предполагает два возможных источника:

- увеличение прибыли за счет увеличения выпуска продукции (оказания услуг); сокращения сроков начала оказания услуг (поставки товаров); сокращения сроков поставок товаров (оказания услуг);

- увеличение прибыли за счет оптимизации использования существующих ресурсов – снижения себестоимости продукции (услуги): сокращение товароматериальных ценностей; сокращение дебиторской задолженности; сокращение площадей складских помещений и неиспользуемых производственных площадей, оборудования; интенсивности использования станков и механизмов; оптимизации численности производственного персонала и прочих ресурсов, участвующих в производственной деятельности.

Подобный подход позволяет с достаточной степенью точности рассчитать максимально возможный предел экономической эффективности ИУС. Его значение не может превышать снижение затрат за счет сокращения управленческих расходов организации и возможное увеличение доходов за счет использования незадействованных активов. Оба показателя имеют однозначное финансовое исчисление и обычно отображены в бухгалтерском и управленческом учете. Подобный подход позволяет уйти от неоднозначности оценок влияния ИУС на

эффективность работы организации, применяемый в существующих методиках экономической оценки, рассмотренных в первой главе диссертации.

2.1.2. Механизмы возникновения экономической эффективности ИУС

Для понимания механизмов возникновения экономической эффективности при внедрении ИУС необходимо рассмотреть ее роли в структуре деятельности организации. Расселом Акоффом в 1989 г. предложена следующая «иерархия ценности информации» DIKIW (англ. data, information, knowledge, Insight, wisdom – данные, информация, знания, понимание, мудрость) [141]. В табл. 2.1 представлены границы взаимодействия человека и информационно-управляющей системы в процессе обработки информации, а также способности ее обработки [75].

Таблица 2.1 – Границы взаимодействия человека и информационно-управляющей системы в процессе обработки информации (авт. [75])

Иерархическая ценность информации	Типы информации в организации	Способность обработки информации/ Тип аналитики	
		Человек	ИУС
Данные состоят из символов, обозначающих объекты, события и их свойства.	Различные данные, используемые для анализа	Низкая скорость сбора, ограниченные способности хранения, систематизации, особенно запоминания.	Высокая скорость сбора, обработки, хранения, доступа, распространения. <i>(Область цифровизации)</i>
		Дескриптивная (Аналитика 1.0)	
Информация получается из данных. Отвечает на вопросы: Кто? Что? Когда? Где? Сколько?	Статистическая, аналитическая отчетность, управленческая информация	Низкая скорость обработки данных, длительное время получения информации из набора данных.	Высокая способность формирования различных видов информации, различными способами. <i>(Область цифровизации)</i>
		Предиктивная, диагностическая (Аналитика 2.0)	
Знания образуются из получения ответов на вопрос: Как связаны между собой классы?	Технологические и бизнес-процессы, принятие управленческих решений	Приобретается с опытом, на протяжении длительного времени. Требуется личного участия, применения на практике.	Способность реализации программируемых алгоритмов поведения, предсказания различных событий. <i>(Область цифровой трансформации)</i>
		Прескриптивная (Аналитика 3.0)	
Понимание отвечает на вопрос: Почему классы связаны именно таким образом?	Нормативно правовые акты, законы, правила, инструкции	Требуется понимания процессов функционирования организации, потребностей сотрудников их поведение, потребности клиентов, технологий менеджмента	Развивающееся направление технологий искусственного интеллекта ИИ, направленное на анализ причинно-следственных связей. <i>(Перспективная область цифровой трансформации)</i>
		Прескриптивная (Аналитика 3.0)	

Окончание таблицы 2.1

Иерархическая ценность информации	Типы информации в организации	Способность обработки информации/ Тип аналитики	
		Человек	ИУС
<i>Мудрость</i> отвечает на вопрос: Зачем? Для чего и для кого в будущем пригодится информация. Мудрость определяет смысл дальнейшего использования полученных сведений.	Стратегическое и оперативное планирование	Требуются навыки стратегического планирования, видения возможных вариантов развития будущего, предназначения организации.	Не реализовано/не подлежит реализации. (ИУС является составной частью системы (организации), только владелец системы определяет ее назначение).

В табл. 2.1 представлены границы взаимодействия человека и информационно-управляющей системы в процессе обработки информации, а также способности ее обработки [75]. Подобный подхода градации информации в системе информационного обеспечения организации определяет способность человека в процессе сбора и обработки «данных», формировании «информации» как слабую способность. Роль человека возрастает при формировании «знаний», «пониманий» и «мудрости», отвечающих на вопросы, как между собой связаны различные данные, почему данные связаны именно таким образом, зачем и для кого в будущем нам необходима эта информация [108].

В свою очередь информационно-управляющие системы легко справляются с задачами сбора и обработки различных «данных», формирования всевозможной «информации», необходимой для принятия управленческих решений. Современные ИУС могут применяться для формирования системы «знаний» на базе программных алгоритмов поведения тех или иных систем, предсказания возникновения различных событий. Формирование области «понимания» средствами ИУС в настоящее время практически не реализовано, данная область является перспективной при внедрении элементов искусственного интеллекта. Раздел «мудрости», отвечающий на вопросы, зачем необходима данная информация, для чего и кого в будущем может понадобиться, та или иная информация, определяющий смысл дальнейшего использования полученных сведений, из набора множества данных в ИУС, не реализован. В ближайшем будущем, вероятнее всего, данный раздел не подлежит реализации. Подобное

представление иерархии «ценности информации» позволяет определить роль менеджмента в системе управления организации, а также возможности ИУС в процессе обработки данных, формировании управленческой информации.

Любая деятельность в организации осуществляется на основании информации, представленной в том или ином виде. Всевозможные приказы, распоряжения, инструкции, плановые показатели и показатели эффективности, перспективные и текущие планы деятельности, нормативные документы, описанные технологические процессы являются определенным образом формализованной информацией. Любое действие либо бездействие в организации осуществляется на основе информационных сообщений, поступающих из внешней среды или сформированной внутри самой организации. Информация является спусковым механизмом любого действия, а также бездействия. Например, запрос клиента на приобретение товара, распоряжение руководителя о запуске производства, процесс взыскания задолженности при достижении определенного уровня дебиторской задолженности являются определенным видом информации. Любые технологические процессы организации сопровождаются информационными потоками, от начала зарождения процесса до полной реализации. На каждом этапе технологического процесса осуществляется сбор, обработка и передача информации в том или ином виде. Способность организации справляться с задачей эффективной обработки информации влияет на эффективность ее функционирования.

Циклические ритмы деятельности организации

Процессы жизнедеятельности организации имеют линейно-циклический характер. Линейность процессов обусловлена непрерывностью течения времени. Цикличность процессов обусловлена как природными явлениями, такими как смена времени суток, времена года, так и условными циклами, установленными людьми, такими как дни недели, месяцы, времена года, кварталы и года, периоды из трех и более лет. В системе управления организацией условные циклы имеют

определяющие значения, влияющие на непосредственную деятельность организаций. Цикличность деятельности организации прослеживается на всех уровнях: ежедневные планерки и постановки задач на день, еженедельные и ежемесячные, квартальные, годовые производственные планы, совещания отчеты и другие виды деятельности. Корректировка плановых задач, финансирование проектов, выпуск продукции и другие виды деятельности имеют привязку к определенным периодам. Подобная цикличность деятельности фактически имеет условный характер, обусловленный правилами, установленными самой организацией, либо окружающей ее средой.

Постановка целей, реализуемых организацией, имеет конечное линейное значение во времени. Технологические процессы организации, реализуемые в ходе достижения поставленной цели, обусловлены процедурами (правилами, регламентами, процессами) условных временных циклов организации. Цикличность процедур является причиной нелинейной скорости достижения целей и может иметь значительное воздействие на сроки их реализации.

Влияние условных временных циклов организации на скорость достижения реализуемой цели возможно представить в виде графика (рис. 2.3).

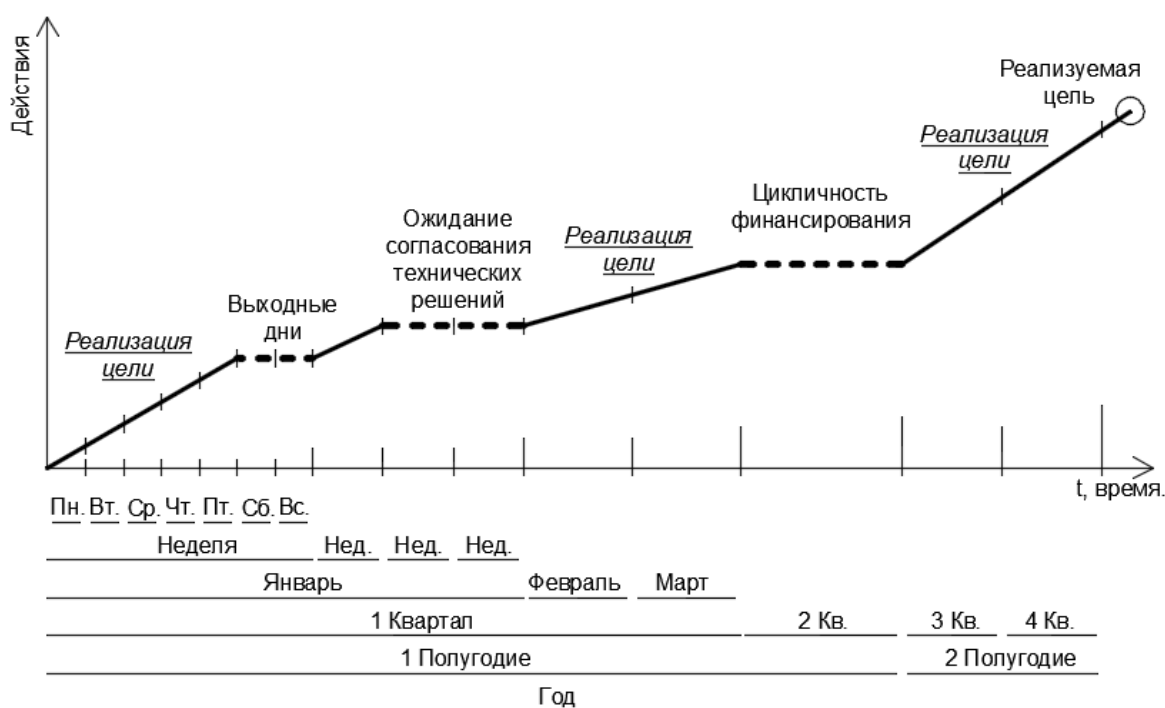


Рисунок 2.3 – Циклические ритмы деятельности организации (авт. [70])

Анализ графика позволяет увидеть временные этапы, в период которых достижение цели не реализуется. Это могут быть выходные дни, задержки производства работ, вызванные ежемесячными совещаниями по согласованию технических решений, ежеквартальная корректировка планов финансирования и прочие виды циклической деятельности, влияющей на процесс реализации цели [70]. Условные временные циклы, сформированные внутри организации, могут быть устранены посредством изменения внутренних регламентирующих документов. Условные временные циклы, устанавливаемые внешней средой, также могут корректироваться, посредством изменения регламентов взаимодействия, в частности с поставщиками всевозможных товаров и услуг.

Для понимания механизма возникновения экономической эффективности при внедрении ИУС необходимо рассмотреть три аспекта, влияющих на принятие управленческих решений, присущих любой организации:

- объективные ожидания обработки информации – это время, необходимое для обработки всевозможных данных, в результате которых формируется управленческая информация, принимаются решения о необходимых действиях. В данном случае информация формируется с помощью имеющихся у организации сил и средств (с применением технических средств или без). Пример: расчет себестоимости продукции, сбор данных по потреблению товаров в розничной сети магазинов, сбор дебиторской задолженности, сбор данных потребления ресурсов;

- существующие паттерны управления – это установленные организацией правила и нормативные сроки времени обработки информации, либо сроки наступления каких-либо событий, по истечении которых принимается управленческое решение. Данные сроки регламентированы существующими ограничениями на этапе «Объективного ожидания обработки информации». Пример: ежемесячный уровень потребления товаров в розничной торговле, ежемесячный уровень дебиторской задолженности, уровень запасов товарно-материальных ценностей;

- циклы жизнедеятельности организации – временные циклы принятия управленческих решений (ежесуточные, еженедельные, ежемесячные,

квартальные, годовые отсечки времени), по истечении которых формируется информация, необходимая для принятия управленческих решений, устанавливаются и корректируются плановые задания, осуществляются определенные действия. Иногда временные рамки паттернов управления совпадают с субъективными циклами жизнедеятельности организации. Пример: расчет ежемесячной прибыли, формирование квартальных планов производства.

При внедрении ИУС время объективного ожидания обработки информации обычно значительно сокращается, иногда до нулевых значений – информация поступает в реальном масштабе времени. Это становится возможным благодаря способности и направленности ИУС в области обработке различных «данных» и формировании необходимой «управленческой информации». Снижение времени объективного ожидания обработки информации является потенциальной возможностью для возникновения экономической эффективности организации. Однако если паттерны управления и циклы жизнедеятельности организации остаются неизменными, а это обработка информации на уровне «знаний», «пониманий» и «мудрости» - то есть системы менеджмента, в данном случае экономическая эффективность при реализации проекта ИУС не наступит. Очевидна необходимость смены не только методов и способов обработки информации с использованием программных продуктов, но и смена поведенческих правил в организации. Подобная ситуация представлена в следующем примере. До внедрения ИУС сбора дебиторской задолженности абонентов оператора связи определен срок в пределах месяца. Задолженность формируется ручным способом по результатам выписок с банковского счета организации. По факту формирования отчета осуществляется работа с должниками. После внедрения ИУС сбор дебиторской задолженности осуществляется в автоматизированном режиме. Требование о необходимости погашения задолженности направляется контрагенту автоматически посредством установленного канала обмена информации либо посредством отключения услуги связи до момента погашения задолженности. В табл. 2.2 представлены основные механизмы возникновения экономической эффективности организации в результате внедрения ИУС.

Данные механизмы обусловлены улучшением способности обработки информации, а также пересмотром существующих временных норм (паттернов управления) реагирования на появление управленческой информации в организации. Анализ основных показателей финансово – экономической деятельности организации и влияние на их изменение в результате реализации проектов ИУС более подробно будет произведен далее.

Таблица 2.2 – Механизмы возникновения экономической эффективности по их времени и роли в управлении (авт.)

Временные аспекты управленческих решений организации	Существующий способ обработки информации	Обработка информации средствами ИУС
Объективное ожидание обработки информации (повышение экономической эффективности с помощью ИУС)	Информация обрабатывается в течении определенного срока с применением существующих методов и технических средств. По окончании процесса обработки информации принимается управленческое решение.	Обработка информации посредством ИУС позволяет сократить сроки ожидания необходимой информации для принятия управленческого решения.
Паттерны управления организации (повышение экономической эффективности только с помощью менеджмента)	Установленные организацией правила и нормативные сроки времени обработки информации (либо сроки наступления какого-либо события) по истечении которых принимается управленческое решение.	В связи с изменением методов и сроков обработки информации необходим пересмотр существующих паттернов управления и, как следствие, сроков и правил принятия управленческих решений.
Циклы жизнедеятельности организации (повышение экономической эффективности только с помощью менеджмента)	Временные циклы принятия управленческих решений (ежесуточные, еженедельные, ежемесячные, квартальные, годовые отсечки времени), по истечении которых формируется информация, необходимая для принятия управленческих решений.	Пересмотр параметров временных циклов формирования необходимой управленческой информации (за счет сокращения сроков получения необходимой информации) или полный отказ от временных циклов (за счет получения необходимой информации в реальном масштабе времени).

Влияние способности обработки информации на деятельность организации

В целом при анализе деятельности организации принято выделять семь типов возможных ограничений [26]. Подобная градация используется при анализе рисков, стратегическом планировании деятельности. Ограничения, вызванные недостатком информации или способностью ее обработки, принято относить к 6 классу ограничений (знаний, компетенций сотрудников). Однако развитие

организаций в направлении цифровой трансформации, построения технологических платформ выводит ограничения в способах обработки информации на новый уровень и может стать самым значительным ограничением в развитии деятельности организации. В табл. 2.3 представлен краткий анализ зависимости существующих классов ограничений от способности организации обрабатывать информацию.

Таблица 2.3 – Влияние способности обработки информации на деятельность организации (авт.)

Тип ограничений	Объективные ожидания управленческой информации	Паттерны управления	Субъективные циклы
1. Потребность рынка	Отсутствие своевременной информации о текущих потребностях рынка, времени оформления заказов и пр.	Ожидания принятия управленческих решений	Временные циклы удовлетворения потребностей рынка
2. Имеющиеся ресурсы: активы, сотрудники, материальные ресурсы, энергетические ресурсы	Неполное использование активов в связи с ожиданиями информации (простой станков в ожидании заказов и пр.)	Управление ресурсами на основании действующих норм (ремонт по пробегу, а не износу)	Временные циклы использования ресурсов (квартальный выпуск)
3. Материальные ресурсы: энергетические, комплектующие, сырье, вода и пр.	Время поиска информации о наличии доступных ресурсов	Правила оформления договоров, финансовая дисциплина и пр.	Бюджетная политика, периодичность планирования
4. Поставщики: сроки исполнения, качество исполнения заказов	Задержки обмена и обработки информации	Правила оформления договоров, финансовая дисциплина и пр.	Бюджетная политика, периодичность планирования
5. Финансы: оборотные средства, средства на развитие основных фондов	Обработка финансовой документации, выставление и рассылка счетов и пр.	Нормативы работы с кредиторской задолженностью, судебной практикой и пр.	Утверждение и корректировка бюджетных параметров
6. Знания, компетенции сотрудников	Длительность обработки и формирования управленческой информации, производства технологических операций	Способность к организационному обучению работе с информацией, управлению организацией	Периодичность обучения, повышения квалификации
7. Паттерны управления (модели, правила, нормы) – организационная культура, менеджмент	Ожидание управленческих решений в связи с подготовкой, обработкой (отсутствием) необходимой информации	Нормы и мораль поведения при работе с информацией: объективность, достоверность, доступность, наказания, поощрения	Периодическая цикличность действий/бездействий
8. Способность обработки информации	Обработка информации посредством имеющихся ресурсов – объективное время	Нормативные (узаконенные) сроки обработки информации	Циклические сроки обработки информации

Ограничения в способности обработки информации оказывают влияние на все виды деятельности организации, в том числе на возникновение других типов ограничений. В зависимости от временных аспектов принятия управленческих решений, ограничения в способности обработки информации имеют различный характер воздействия на другие типы ограничений.

В процессе анализа деятельности организации необходимо выявлять данный тип ограничений, учитывать сферы деятельности, на которые распространяются ограничения, определять степень их влияния. Техничко-экономическое обоснование внедрения ИУС в том числе должно предусматривать механизмы ликвидации выявленных ограничений. Очевидно, что данные механизмы имеют как технические, так и организационные мероприятия, связанные с имеющимися паттернами управления и циклами жизнедеятельности организации.

Таким образом, снижение объективных сроков формирования необходимой управленческой информации, пересмотр существующих паттернов управления, а также сокращение циклов жизнедеятельности организации – основные механизмы возникновения экономической эффективности при реализации проектов ИУС.

2.1.3. Структура организации и ее взаимодействие с внешней средой

Для более детального определения роли и места ИУС в процессе формирования управленческой информации, необходимой для минимизации транзакционных издержек и издержек управления, саму организацию целесообразно представить в виде трех различных схем: открытая система, функционирующая в рамках окружающей среды; система, реализующая технологические процессы – бизнес-процессы; мультиразумная целеустремленная система [38, 69].

Открытая система, функционирующая в рамках окружающей среды

С точки зрения системного подхода, любую организацию можно определить как совокупность укрупненных компонентов, принципиально необходимых для

существования и функционирования исследуемой или создаваемой системы [14, 15]. В соответствии с данным определением организация и внешняя среда, в которой функционирует организация, представлены на рис. 2.4.

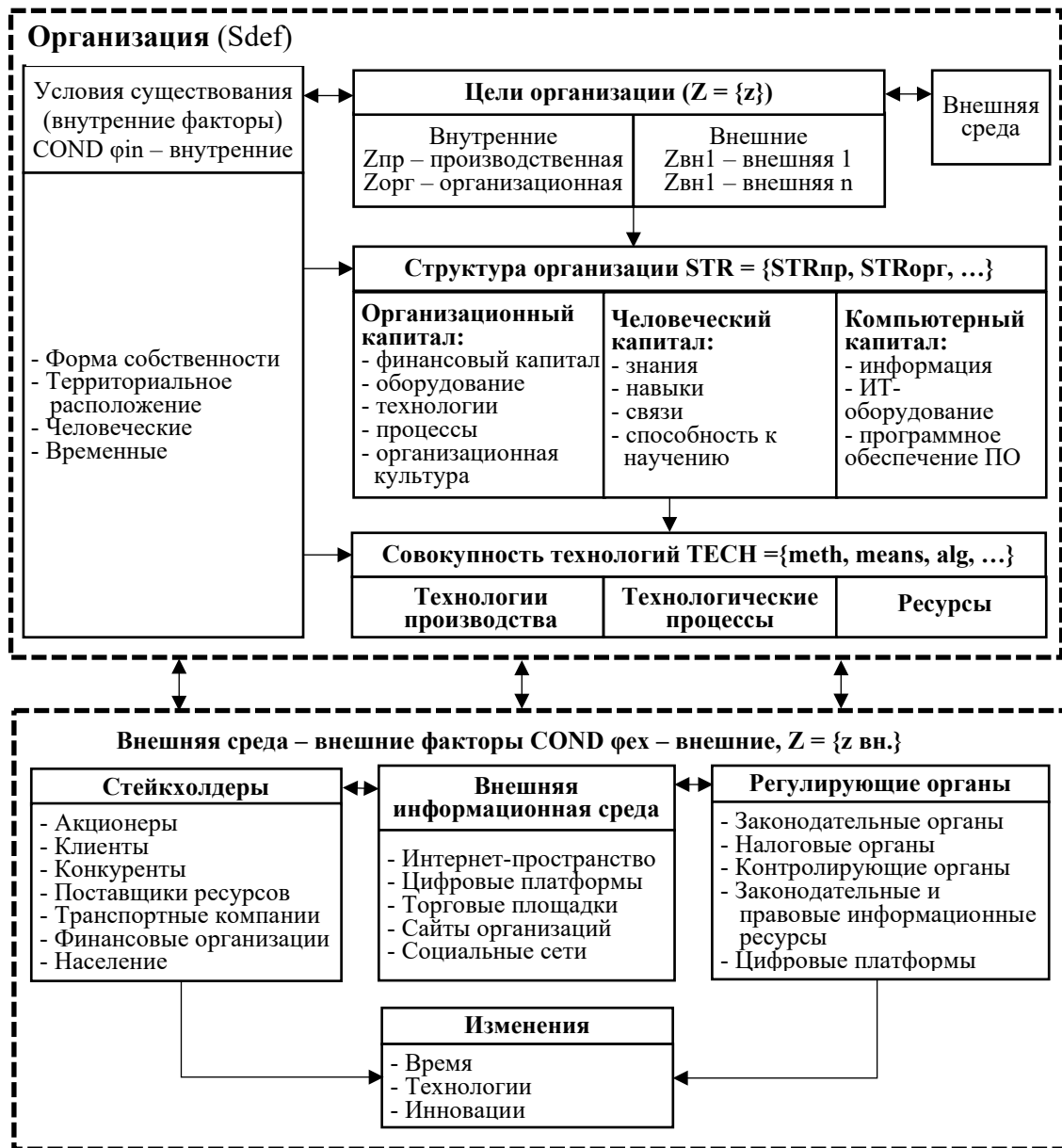


Рисунок 2.4 – Организация как открытая система, функционирующая во внешней среде (авт. [69])

Деятельность организации, функционирующей во внешней среде, описываемую выражением:

$$S_{def} \equiv \langle Z, STR, TECH, COND \rangle, \quad (2.1)$$

где S_{def} – исследуемая система; $Z = \{z\}$ – совокупность, или структура, целей; $STR = \{STR_{пр}, STR_{орг}, \dots\}$ – совокупность структур, реализующих цели; $STR_{пр}$ –

производственная структура, $STR_{орг}$ – организационная структура и т.п.; $TECH = \{meth, means, alg, \dots\}$ – совокупность технологий (методы *meth*, средства *means*, алгоритмы *alg*, и т.п.), реализующих систему; $COND = \{\varphi_{ex}, \varphi_{in}\}$ – условия существования системы, т.е. факторы, влияющие на ее создание и функционирование (φ_{ex} – внешние, φ_{in} – внутренние).

Подобное представление организации позволяет выделить основные аспекты, определяющие структуру организации и процессы ее функционирования – это внешние и внутренние условия существования организации (факторы), а также ее внешние и внутренние цели, реализуемые системой.

Любая организация призвана удовлетворять потребности внешней среды и действовать в рамках определенных правил и установок, определяемых внешней средой. Независимо от предназначения организации и ее размеров, любые потребности внешней среды можно представить в виде целей – целевых запросов внешней среды к организации: запрос на выпуск товаров, запрос на оказание услуг. Каждый подобный запрос – это цель, по сути, представляет «внешнее информационное сообщение», направленное из внешней среды к организации. К примеру, потребность внешней среды в приобретении определенного вида товара или услуги по необходимой стоимости, в определенные временные рамки, с определённым уровнем свойств и заданным уровнем качества. Одновременно с этим внешняя среда определяет условия существования организации (факторы), обусловленные «внешними информационными установками», выраженными в виде всевозможных законов, подзаконных актов, регламентов, налоговых правил, конкурентных товаров, услуг и прочих факторов, которые необходимо учитывать организации в процессе своего функционирования. Также организации необходимо обрабатывать «данные внешней среды», к ним можно отнести: существующие технологии производства товаров и услуг; всевозможные инновации, появляющиеся на рынке; запросы на поставку товаров и услуг, размещенные на открытых торговых площадках; отзывы покупателей и клиентов, размещаемые в социальных сетях и на всевозможных сайтах, и прочие данные,

затрагивающие деятельность организации в том или ином виде. «Данные внешней среды» отличаются от «внешних информационных сообщений» и «внешних информационных установок» отсутствием своей непосредственной направленности к организации, однако зачастую могут иметь значительное влияние на эффективность функционирования организации. Организация должна иметь способности к анализу «данных внешней среды», иметь способность преобразования обширного количества данных во «внешние информационные сообщения», на основании которых формируются определенные цели, достижение которых позволит удовлетворять скрытые – неявные запросы внешней среды.

В пределах организации существуют «внутренние информационные сообщения», «внутренние информационные установки» и «данные системы», используемые при обработке информационных потоков организации. К «внутренним информационным сообщениям» относятся всевозможные указания и распоряжения, плановые задания, подлежащие исполнению в пределах организации, то есть внутренние цели. К «внутренним информационным установкам» относятся внутренними нормативно правовые документы, регламенты, нормы корпоративной культуры и прочие установки, определяющие правила поведения системы. К «данным системы» относятся всевозможные регламентирующие документы, базы данных клиентов, экономическая и управленческая информация и прочие внутренние данные организации, используемые ее сотрудниками при формировании и обработке всевозможной информации.

Применение системного подхода при рассмотрении функционирования организации позволяет определить четыре типа информационных потоков, подлежащих обработке: «внешние информационные сообщения», «внешние информационные установки», «внутренние информационные сообщения», «внутренние информационные установки» а также «данные системы» и «данные внешней среды», используемые при обработке информационных потоков. Каждый из которых имеет однозначно измеряемые параметры: тип информации, время (возникновения, обработки, окончания), объем (количество строк, символов, бит),

форму представления (текст, рисунок, чертеж), инициатора и адресата сообщения. Необходимо заметить, что, независимо от наличия или отсутствия ИУС в организации, ей приходится обрабатывать данные потоки информации тем или иным способом [38].

Система, реализующая технологические процессы – бизнес-процессы

Любое «информационное сообщение», поступающее из внешней среды, в том числе и «информационные сообщения», сформированные самой организацией, на основании анализа «данных внешней среды» формализуется в виде целей (задач), подлежащих реализации. У организации могут быть внешние и внутренние цели. Реализация целей осуществляется определенным набором действий – процессом и требует привлечения определенных ресурсов материальных, финансовых, производственных, информационных, человеческих и временных. Начиная от момента инициализации цели (вызванного внешней средой либо сформированной внутри организации), в ходе ее реализации и до момента завершения, процесс достижения цели сопровождается распространением информационных сообщений между всеми участниками процесса, как внутри организации так и между заинтересованными участниками, находящимися во внешней среде.

Управление организацией на основе построения бизнес-процессов, начиная с «теории цепочки создания ценности» М. Портера, рассмотрено во многих работах различных авторов [32, 50, 73]. Подобный подход предполагает детальное представление всех процессов, происходящих в организации, с отображением всех привлекаемых ресурсов, анализ эффективности их использования с целью последующей оптимизации (рис. 2.5).

Применение процессного подхода при оценке экономической эффективности ИУС позволяет оценить степень влияния процессов обработки и распространения информации организацией в разрезе основных бизнес-процессов. Описание технологических процессов позволяет выявлять временные аспекты

управленческих решений: время объективного ожидания обработки информации, существующие паттерны управления, существующие циклы жизнедеятельности организации. В процессе построения процессной модели распространения информации необходимо сформировать схему распространения информационных сообщений до и после внедрения ИУС.

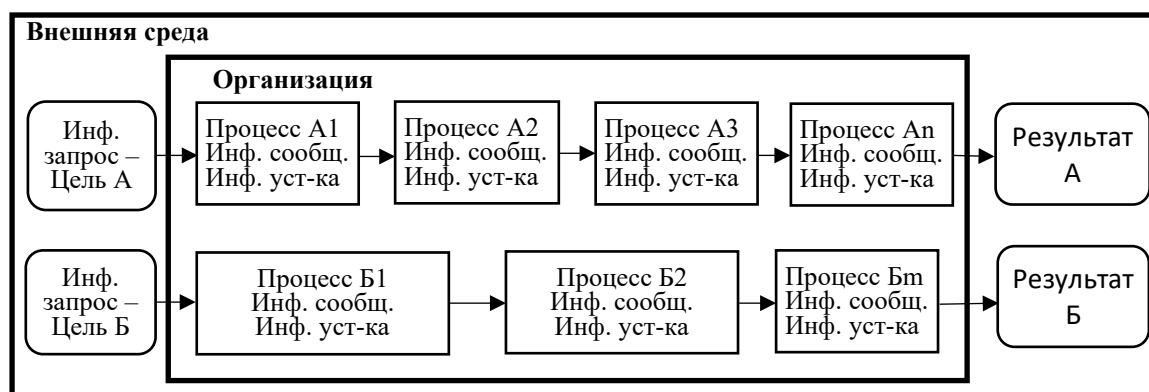


Рисунок 2.5 – Организация, реализующая технологические процессы (авт. [69])

Подобная схема должна учитывать существующую организационную структуру организации и охватывать все ее подразделения. Также необходимо определить объемы обрабатываемой и формируемой информации всех производственных процессов, структуру информации и время обработки. В результате появляется возможность моделирования степени влияния ИУС на организационную структуру, производственные процессы организации и, как следствие, осуществлять прогнозирование и расчет экономической эффективности проекта ИУС.

Мультиразумная целеустремленная система

Множеством авторов исследующих эффективность функционирования организаций в целом, а также эффективность внедрения проектов ИУС, уделяется внимание так называемым неосязаемым факторам: степень принятия программного продукта, вовлеченности сотрудников, влияния успешности реализации проекта от лояльности высшего руководства и множество прочих

факторов [12, 61, 113, 128]. Отсутствие однозначной возможности идентификации неосязаемых факторов и их однозначного измерения, делает затруднительным достоверность расчета влияния данных факторов на эффективность внедрения ИУС. Однако результаты эмпирических исследований результативности внедрения ИУС свидетельствует о том, что не учитывать подобные факторы нельзя [130]. Авторами предлагаются различные подходы к классификации и способам измерения неосязаемых факторов. В целом они строятся на субъективных методах оценки со стороны участников проекта со стороны заказчика, исполнителя и привлеченных экспертов.

Учитывая тот факт, что основным предназначением ИУС является обработка различных видов информации, необходимой для принятия управленческих решений, а сама информация подлежит измерению, существует возможность анализа воздействия ИУС на сотрудников организации. Данный анализ в первую очередь призван оценить степень воздействия ИУС на процесс формирования и обработки различного рода информации сотрудниками организации, до и после внедрения ИУС.

Для этого необходимо рассмотреть третью схему представления организации как мультиразумной целеустремленной системы. Впервые данная идея была предложена Расселом Л. Акоффом, впоследствии расширена Д. Гараедаги [1, 17]. Концепция мультиразумной целеустремленной системы представляет организацию в виде целеустремленной системы способной осуществлять различные выборы способов достижения целей. Одновременно с этим организация является частью более крупной целеустремленной системы – внешней среды. Внешняя среда также имеет свои цели в отношении организации и обладает способностью выбора методов достижения данных целей. В свою очередь организация состоит из отдельных коллективов (подразделений, отделов), которые также представляют собой целеустремленные системы, имеющие свои цели и набор выборов их достижения. Первичным звеном данной модели являются люди – сотрудники организаций. Люди по своей природе целеустремленные индивидуумы, обладающие собственными целями, осуществляющие выбор тех

или иных правил поведения по их достижению, на основании собственных ценностей (рис. 2.6).

Подобное представление организации подразумевает наличие иерархии целеустремленных систем, состоящих из нескольких взаимосвязанных и взаимозависимых уровней. Каждый уровень имеет собственные цели, ценности, правила поведения, обладает способностью выбора самих целей и способов их достижения. Необходимо заметить, что они могут не совпадать с целями других уровней. К примеру, целью организации может служить оптимизация эксплуатационных расходов и, как следствие, сокращение персонала.

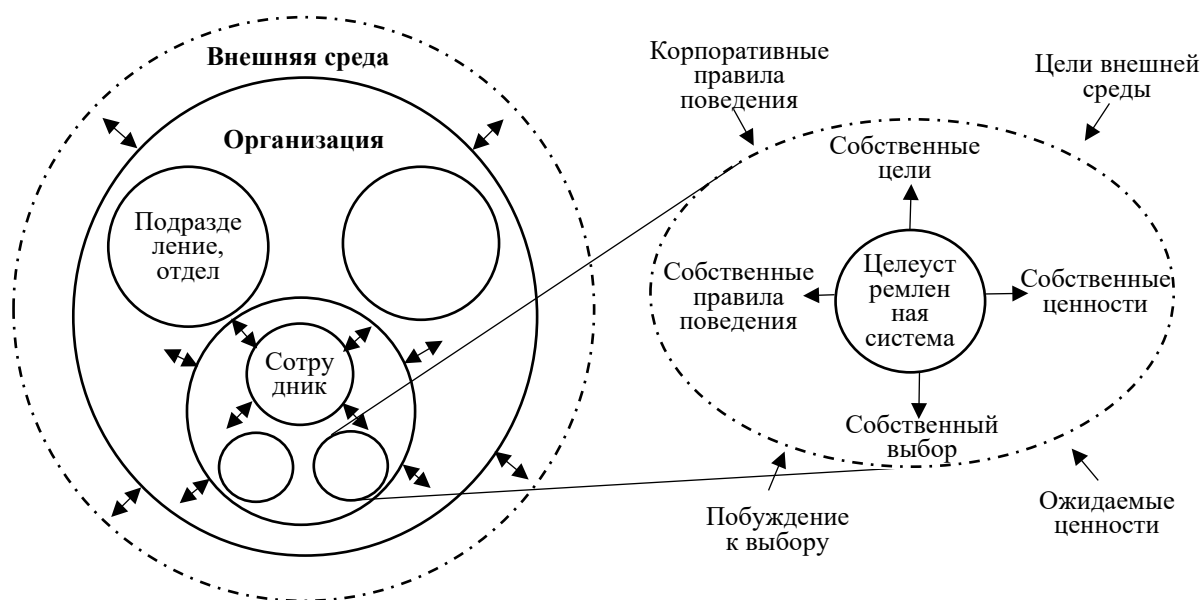


Рисунок 2.6 – Организация как мультиразумная целеустремленная система (авт. [69])

В данном случае цель сотрудников сохранить место трудоустройства будет противоположна целям организации. В свою очередь, цель общества в целом иметь большой процент занятости населения, будет противоречить целям организации по оптимизации затрат. Набор ценностей и правил поведения на всех уровнях иерархии организации, образуют организационную культуру организации в целом. Членов социальной организации удерживает вместе общие цели и приемлемые для всех участников способы их достижения.

Основной задачей мультиразумной целеустремленной организации является необходимость совмещать интересы целеустремленных элементов внутри организации и окружающей внешней средой. Элементы социальных систем, которыми являются организации, взаимодействуют информационно на основании культурных установок – корпоративной культуры.

Оценка влияния ИУС на процесс распространения и обработки информации мультиразумной целеустремленной системы позволит определить возможное воздействие ИУС на корпоративную культуру организации и степень принятия со стороны мультиразумных элементов системы. Для этого необходимо определить объемы, формат, временные параметры обрабатываемой информации на всех уровнях иерархии. Также необходимо сформировать показатели, позволяющие оценить воздействие ИУС на элементы системы в разрезе обработки и распространения информации.

2.1.4. Пирамида управления организации

Научные исследования и эмпирические наблюдения различных авторов научных работ свидетельствуют о фактах успешных и неудачных результатов внедрения ИУС. Подобные явления наблюдаются в аналогичных компаниях различных отраслей, расположенных в различных странах, применяющих одинаковые или аналогичные программные продукты. Это свидетельствует о наличии определенных факторов, условий, знаний, правил и навыков, соблюдение которых необходимо для успешной реализации подобных проектов.

Представление организации в виде трех типов систем (рассмотренных выше) позволяет сформировать трехуровневую «пирамиду управления», элементы которой определяют основные требования, соблюдение которых призвано организовать успешное внедрение ИУС (рис. 2.7).



Рисунок 2.7 – Пирамида управления (авт. [69])

Законы управления

Нижний слой пирамиды формируется из «законов управления», он определяет предназначение организации и отвечает на вопрос, для чего существует организация. Данный слой представляет собой потребности (ожидания) внешней среды от организации, выраженные в форме запросов в той или иной форме. Потребности – запросы в рамках организации преобразуются в определенные цели, достижение которых призвано удовлетворить ожидания внешней среды.

Основная особенность данных потребностей, требования которых необходимо учитывать, состоит в том, что они не подвержены воздействию со стороны менеджмента организации и не могут быть ими изменены. Они могут быть либо удовлетворены, либо нет. На основании потребностей (целей) внешней среды организация формирует внутренние цели, которые коррелируются с внешними.

Таким образом, потребности внешней среды формируют цели организации (как внутренние, так и внешние), определяют процессы ее функционирования и, соответственно, формируют структуру организации, которая, в свою очередь, формирует совокупность ее технологий, в том числе цифровые технологии на основе ИУС. Большинство стоящих перед организацией целей (особенно финансовых), как внутренних так и внешних, имеют однозначное, подлежащее измерению значение, как количественно так и временное. Цели, не подлежащие измерению, являются намерениями и фактически не оказывают влияние на процесс функционирования организации. Любая цель может быть представлена в виде информационного сообщения, состоящего из ожидаемых результатов, критериев и сроков их достижения, исходящих и входящих адресатов. Подобные информационные сообщения имеют измеримые параметры и подлежат обработке информационно-управляющими системами. Соответственно, позволяют осуществлять оценку воздействия на организацию и измерять показатели эффективности и экономические показатели. На основании различных схем представления организации можно выделить базовые потребности (табл. 2.4), формируемые внешней средой и самой организацией.

Таблица 2.4 – Базовые потребности внешней среды и собственные потребности организации (авт.)

Схема представления организации	Источник потребностей	Потребность
1. Открытая система, функционирующая в рамках окружающей среды	1. Акционеры, владельцы (в некоторых случаях государство)	Повышение стоимости организации, извлечение прибыли и другие финансово-экономические показатели.
	2. Клиенты, покупатели	Приобретение товаров и услуг с определенными свойствами: стоимость, качество, ассортимент, сроки и пр.
	3. Общество (социум, в котором функционирует организация: территориально, информационно)	В случаях, когда социум непосредственно не использует услуги и товары организации, он накладывает определенные требования по минимизации какого-либо отрицательного воздействия со стороны организации
	4. Организация	Основной потребностью организации как системы, является длительность существования. Целевые параметры деятельности организации.
	5. Стейкхолдеры	Различные интересы
2. Система, реализующая технологические процессы	1. Внешняя среда.	Получение технологически развитых, качественных товаров и услуг, существующих на рынке
	2. Организация	Организация бизнес-процессов, технологических процессов (технологий производства) на уровне не хуже конкурентов, существующих на рынке аналогичных товаров и услуг
3. Мультиразумная целеустремленная система	1. Внешняя среда – общество (социум)	Удовлетворение потребностей в обмене информационными запросами с организацией: формат запросов, скорость обмена, объем информации, способы обмена
	2. Организация	Обмен информационными сообщениями с внешней средой и внутри организации: формат запросов, скорость обмена, объем информации, способы обмена
	3. Коллективы	Объем обрабатываемой информации, ее формат, способы обмена, способы обработки, актуальность, достоверность, достаточность
	4. Сотрудники	Объемы обрабатываемой информации, ее формат, способы обмена, способы обработки, актуальность, достоверность, достаточность

В соответствии со схемой представления организации как замкнутой системы, функционирующей в рамках окружающей среды, учитываются потребности владельцев организаций, ее клиентов, требования общества и самой организации. Владельцы организации устанавливают основные финансово-экономические показатели. Со стороны клиентов и потребителей устанавливаются

требования, относящиеся к свойствам товаров и услуг. Со стороны общества и социума устанавливаются требования к условиям сосуществования с организацией, различные экологические нормы, нормы безопасности. Для организации как системы основной потребностью является долгосрочность ее существования. Вышеперечисленные требования являются обязательными первичными и равнозависящими требованиями, не имеющими приоритета в каком-либо порядке.

Невыполнение первичных требований приводит к разрушению организации, либо ее реорганизации. На основании данных требований организации самостоятельно устанавливают набор вторичных требований и различных показателей, призванных организовать ее управленческую деятельность. С точки зрения рассматриваемой схемы, данные показатели будут иметь вторичный характер и требуют обязательного исполнения со стороны подразделений и сотрудников организации. Однако вторичные требования не столь критичны для жизнедеятельности и факта существования организации. К примеру, набор таких показателей, как производительность труда, запас ТМЦ, укомплектованность штата и прочие показатели не являются необходимыми для клиентов, акционеров и общества. Со стороны стейхолдеров присутствует разнообразный набор интересов: возможность оказания услуг, реализация товаров и т.п.

В соответствии со схемой представления организации как системы, реализующей технологические процессы, организация должна организовать технологические процессы и освоить технологии производства на уровне конкурентов, существующих на рынке аналогичных товаров и услуг. В зависимости от вида деятельности организация может устанавливать различные требования к технологическим процессам и технологиям производства. Одним из измерителей конкурентоспособности существующих технологий и технологических процессов является стоимость равнозначных товаров или услуг различных конкурирующей организацией. Можно однозначно констатировать факт несоответствия технологических процессов организации другим участникам

рынка, если она не имеет возможности продавать свои товары или услуги по стоимости аналогичных на рынке.

В соответствии со схемой представления организации как мультиразумной целеустремленной системы учитываются потребности сотрудников организации, коллективов организации, самой организации как системы и требования общества. Все участники системы в данном представлении связаны информационно. Методы взаимодействия участников являются элементами корпоративной культуры. В целом вопросы корпоративной культуры имеют обширный характер и не являются предметом исследования. Однако процессы постановки и исполнения целей, способы формирования, обработки, распространения информации в организации до и после внедрения ИУС требуют, рассмотрения, так как данные процессы являются частью корпоративной культуры.

Константы управления

Следующий слой законов пирамиды управления можно представить в виде постоянно присутствующих факторов – констант управления. Это определенные свойства и наборы поведения различного типа систем, в том числе социально-экономических, каковыми являются организации. Константы управления присутствуют постоянно и присущи любому типу организации, они не подлежат изменению, и какому-либо воздействию со стороны менеджмента. Менеджменту организации необходимо учитывать данные свойства при формировании целей организации в целом, а также в процессе внедрения и эксплуатации ИУС в частности [2, 53, 55]. Можно выделить следующие основные константы управления и основные их факторы, подлежащие вниманию:

– организации как системы обладают эмерджентными (возникающими) свойствами, ни одна из частей системы не обладает данными свойствами. Анализ каждой составляющей системы в отдельности не позволяет предвидеть свойства системы в целом. Изменения, производимые в составных частях системы, приводят

к изменению свойств системы в целом. Оптимизация отдельных элементов системы не влечет к оптимизации системы в целом;

- организация и внешняя среда постоянно изменяются, находятся в процессе развития. Требуется непрерывное согласование процесса движения со всеми имеющимися целями, как внутренними, так и внешними;

- ресурсы организации и внешней среды ограничены. Любая поставленная цель требует привлечения ресурсов: временных, человеческих и материальных;

- неопределенность будущего. Прогнозирование будущих событий не представляется возможным, в связи с этим от организации требуется приобретение различных функций при различных вариантах развития будущего. Необходимо учитывать присутствие неопределенности и вероятности возникновения неожиданных событий «Мерфи», возникновение которых не прогнозировалось;

- измерение определяет поведение. Любые измерения параметров организации, выраженные в постановке целей, введении показателей, постановке задач, в том числе пассивное наблюдение, изменяют поведение организации и ее сотрудников. Любая установленная цель требует привлечения ресурсов для ее реализации;

- деятельность организаций имеет линейный и циклический характер. Цели организации конечны и имеют линейный характер во времени. Процессы организации, обуславливающие способы достижения, цели имеют циклический характер. Циклическость процессов является причиной нелинейности скорости достижения целей;

- модель поведения индивидуумов I и II типов. Мультиразумным целеустремленным системам (как сотрудникам, так и коллективам), присущи два типа программ эффективных действий для любого типа взаимодействий с другими людьми (коллективами) [5] Модель I и II. Первый тип модели поведения не способствует эффективному обучению и внедрению изменений. Модель второго типа позволяет внедрять систему организационного научения в организации;

- основой деятельности организации является обработка информации. Деятельность любой организации основана на системе сбора, обработки и передачи

информации. Эффективность функционирования организации напрямую зависит от этого процесса. В связи с тем, что ИУС приобретают свойства технологий общего пользования, наличие ИУС в системе управления организации не дает конкурентного преимущества, отсутствие ИУС дает технологическое отставание.

Правила управления

Следующий слой пирамиды управления представляют правила управления. В рамках данного слоя определяются правила организационной культуры организации и способы организационного научения. Предметом проводимого исследования являются организационно-экономические отношения в процессе формирования экономически эффективного использования информационно-управляющих систем. Данные правила призваны ответить на вопрос, каким образом организация в результате своей деятельности относится к постановке и достижению реализуемых целей. Каким образом организация относится к сбору, обработке, формированию и распространению информации? Каким образом в организации выстроена система организационного научения?

Организационная культура. Можно выделить следующие основные аспекты (правила) деятельности при работе организации с целями и информацией:

- актуальность – представляет собой набор всех требующихся видов информации: для взаимодействия организации с внешней средой; для функционирования организации как системы в целом; для взаимодействия ее элементов в виде подразделений и сотрудников. Актуальная информация включает в себя: планы, целевые показатели, производственные задания, всевозможные отчеты, нормативные документы и прочую информацию, используемую организацией в процессе функционирования;
- достоверность – определяет способность организации поддерживать актуальную информацию в достоверном состоянии. Формируются способы

поддержания достоверности информации, определяются ответственные подразделения и сотрудники;

- доступность – определяются способы доступности всех заинтересованных сторон к необходимой информации: программные продукты, информационные ресурсы, электронные носители, другие физические носители (неэлектронные);

- формат – определяется формат информации для всех заинтересованных сторон, эргономичность ее обработки;

- объем – определяется объем обрабатываемой информации. Определяется количество обрабатываемой входящей и исходящей документации: обрабатываемых и формируемых распоряжений (запросов), входящих и исходящих писем (электронных и бумажных), общее количество обрабатываемых печатных страниц текста (чертежей, изображений), а также объем обрабатываемой информации в электронном исчислении (Мбайт);

- способы сбора, обработки, хранения и распространения. Определяются способы сбора данных, способы их хранения, способы обработки данных для формирования необходимой информации, способы распространения информации;

- сроки обработки. Определяется время, необходимое для формирования и обработки информации на каждом этапе обработки. Определяется скорость ее распространения между задействованными в этом процессе участниками;

- контрольные функции. Определяются алгоритмы контроля качества работы с информацией. В данном случае определяются правила контроля исполнения плановых показателей, распоряжений и прочие контрольные функции.

Формирование подобных правил управления информацией позволит сформировать корпоративную культуру работы с информацией. Каждое правило имеет однозначно определимые, измеримые параметры и формирует формат информации (информационного сообщения): наименование, тип, достоверность, формат, инициатора, адресат, объем, временные параметры (время формирования, обработки, продвижения, исполнения), факт исполнения. Любая информация (информационное сообщение) может быть представлено соответствующим образом (табл. 2.5).

Подобный подход представления информации позволяет сформировать однозначно измеримые параметры и показатели обрабатываемой информации: количество, объем, формат и время обработки информационных сообщений. В результате представляется возможность анализа нагрузки информационного обмена между его участниками до внедрения ИУС и на всех жизненных циклах. Как следствие, появляется возможность спрогнозировать степень приятия ИУС со стороны всех участников проекта.

Таблица 2.5 – Формат информационного сообщения (авт.)

Параметр сообщения	Характеристики	Параметр
Наименование	Входящие/исходящие письма, запросы; КРІ, внутренние плановые показатели, распоряжения, установленные цели, нормативные документы, подзаконные акты и прочая информация.	Уникальный учетный номер в системе документооборота
Тип	Информационное сообщение внешнее/внутреннее Информационная установка внешняя/внутренняя Данные внешней/внутренней среды	Подлежит исполнению Используется в работе Подлежит обработке
Достоверность	Способ подтверждения достоверности	Автоматизированный Полуавтоматизированный Неавтоматизированный
Формат/объем	Голосовое сообщение. Бумажный документ. Электронный текстовый документ. Электронное письмо. Базы данных, прочие системы информационного обмена	Длительность (минут) Бумажный носитель/ кол-во страниц А4. Формат файла (pdf, doc и прочие)/кол-во страниц А4/объем Мбт. Тип системы (эл. почта, пр.) /кол-во страниц А4/ объем Мбт. Тип системы (формат данных)/ кол-во страниц А4/объем Мбт
Инициатор	Источник информационного сообщения	Уникальный идентификатор в системе документооборота
Адресат	Адресат информационного сообщения	Уникальный идентификатор в системе документооборота
Временные параметры	Время инициации/ длительность исполнения/ длительность передачи/ время завершения	Астрономическое время 00:00 ч. YYYY-MM-DD инициации/исполнения/ передачи/завершения
Факт исполнения	Статус исполнения	Исполнено/прекращено/не исполнено

Увеличение нагрузки по обработке информационных сообщений на сотрудников или подразделение организации в результате внедрения ИУС может вызвать эффект неприятия проекта.

Организационное научение. Следующей ступенью пирамиды управления является способность организации к освоению технологии организационного научения [102]. Эффективность функционирования организации как мультиразумной целеустремленной системы обусловлена способностью постановки актуальных целей, обладанием навыков и знаний, необходимых для реализации данных целей, способностью эффективных действий, анализом полученных результатов.

Согласно теории организационного научения, основой для любого действия являются предпосылки, то есть цели, задачи, планы, показатели. Сотрудники и коллективы обладают подразумеваемыми навыками (знаниями, процедурами поведения), на основании которых осуществляются квалифицированные действия, исполняемые для реализации предпосылок. Наличие подразумеваемых знаний и, соответственно, квалифицированных действий у сотрудников предполагает, что сотрудники обладают знаниями и умениями, необходимыми для исполнения своих обязанностей. В случае положительных результатов деятельности, по достижению поставленных результатов, осуществляются стандартные действия, основанные на подразумеваемых знаниях и квалифицированных действиях. В случае отрицательных результатов, система организационного научения с одной петлей обратной связи предполагает пересмотр истинности подразумеваемых знаний, навыков и процедур, как следствие изменение квалифицированных действий и процессов. Организации, не обладающие навыками организационного научения, не подвергают сомнению истинность своих знаний и действий.

Система организационного обучения с двойной петлей обратной связи, при отрицательных результатах деятельности, предполагает анализ истинности самих предпосылок деятельности. То есть осуществляет анализ целей, планов, задач и показателей. В случае необходимости осуществляет их корректировку.

Основу системы организационного научения как отдельных сотрудников, так и коллективов организации составляет «Модель поведения II». Элементы модели предполагают: наличие «достоверной информации», необходимой для принятия решений; выбор необходимых действий, основанный на достоверной информации; контроль за исполнением сделанного выбора; анализ результатов и исправление ошибок. Особая роль в данной модели обучения уделяется достоверности информации, у всех участников, включая информацию о задачах реализуемых мероприятий и намерениях сотрудников и руководителей. Причинно-следственные связи поведенческих механизмов организации имеют следующий вид (рис. 2.8).



Рисунок 2.8 – Причинно-следственные связи поведенческих механизмов функционирования организации (авт.)

В соответствии с данным представлением видно, что источником предпосылок являются критерии оценки и критерии наблюдения. Если источник критериев является внешним для сотрудника, коллектива – либо организации в целом, соответственно, характер их поведения будет формироваться на основании данных внешних критериев.

Менеджменту организации необходимо это учитывать при постановке каких-либо критериев оценки, а также их количестве и фактической необходимости. Необходим анализ всех устанавливаемых целей на предмет необходимость реализации.

Технологии управления

Верхние слои пирамиды управления отвечают на вопрос, что необходимо делать для получения технико-экономического эффекта от внедрения ИУС.

Постановка целей. Основопологающим этапом при определении необходимых действий является постановка целей и целевых показателей. Формирование каких-либо целей предполагает определение целевых параметров, необходимых для оценки степени достижения намеченных целей, что, в свою очередь, определяет структуру организации и поведение ее сотрудников. Правильность выбора целей и критериев их достижения является одним из основополагающих факторов эффективности функционирования организации. В том числе необходима правильность выбора цели при внедрении ИУС. Множество авторов в своих исследованиях уделяет внимание вопросу успешности внедрения ИУС в зависимости от степени вовлеченности высшего руководства организации [103, 130, 136, 140]. Согласно данным исследованиям, организации, в которых ключевая роль и ответственность при внедрении ИУС возлагалась на высшее руководство, имели больший процент эффективного внедрения проектов. Все успешные проекты внедрения ИУС сопровождались изменениями технологических процессов организации. Применение системного подхода при анализе деятельности организации объясняет данные результатов исследований тем фактом, что только высшее руководство организации может сформулировать основные цели, стоящие перед организацией, а также сконцентрировать внимание на изменении технологических процессов. В связи с этим можно утверждать, что оценку экономической эффективности ИУС без оценки экономической эффективности функционирования организации рассматривать не целесообразно. Данная задача должна рассматриваться в целом комплексе.

Представление организации в разрезе трех схем функционирования (открытая система, функционирующая в рамках окружающей среды; система реализующая технологические процессы, мультиразумная целеустремленная система), рассмотренных в разделе 2.1, позволяет сформулировать основные цели,

стоящие перед организацией. Основные цели организации должны удовлетворять базовые потребности внешней среды по отношению к организации и потребности самой организации, представленные в табл. 2.4. В связи с тем, что организации имеют различный род деятельности, форму собственности, территориальное расположение, детализация целей не представляется возможной и нецелесообразна.

Необходимо учитывать, что все базовые потребности имеют равнозначный приоритет и являются необходимыми условиями для эффективного функционирования организации. Отсутствие внимания или неверная оценка каких-либо потребностей снижает эффективность организации и имеет определенные последствия. Повышение прибыли за счет увеличения стоимости либо снижения качества товаров или услуг влечет риски исчезновения организации. Отрицательное воздействие на окружающую среду чревато финансовыми рисками и снижением прибыльности, а возможно, и самому факту существования организации. Несоответствующие рыночному уровню технологические процессы влекут снижение качества товаров (услуг), или повышение их стоимости и, как следствие, снижение спроса и прибыльности организации. Неудовлетворённость сотрудников сопровождается снижением производительности труда и текучестью кадров, как следствие, снижением качества товаров и услуг, снижению прибыли организации. Подобные примеры не ограничивают возможные последствия игнорирования базовых потребностей и могут иметь различный характер взаимозависимости.

Наиболее известная и широко применяемая технология постановки цели SMART (Specific – Конкретность, Measurable – Измеримость, Achievable – Достижимость, Relevant – Релевантность (уместность), Time – Ограниченность во времени) предполагает развернутое описание процесса постановки целей [106]. При постановке целей необходимо учитывать результаты исследования воздействия постановки целей по методологии SMART и определения ключевых показателей эффективности KPI (Key Performance Indicators) на эффективность функционирования организации [35, 107, 142]. Согласно данным исследованиям,

для более эффективного функционирования организации необходима постановка суперцелей. Суперцели представляют собой амбициозные трудновыполнимые задачи, требующие формирования долгосрочных планов. В данном случае ориентация сотрудников на амбициозные, труднодостижимые цели способствует не только инновациям, а также повышению производительности труда [151]. Подобный подход к формированию целей предполагает организацию краткосрочного и долгосрочного планирования, в результате чего осуществляется координация текущих целей и задач требованиям стратегических планов при реализации суперцелей.

Ресурсы. Следующий уровень пирамиды управления предполагает проведение анализа имеющихся в распоряжении и дополнительно требуемых ресурсов, необходимых для выполнения поставленных целей. Каждая цель должна иметь представление о требуемом времени для ее реализации, о задействованных сотрудниках, об оборудовании, технологиях, материальных и информационных ресурсах, логистическом сопровождении. Необходим анализ степени использования существующих ресурсов: производственных мощностей, складских помещений, сотрудников организации, временных интервалов и прочих ресурсов, необходимых для реализации поставленных целей. Подобный анализ должен отображать потребность в ресурсах до и после внедрения ИУС. Внедрение ИУС требует определенных настроек ее элементов, позволяющих значительно упростить задачу по анализу использования всех типов ресурсов.

Анализ ресурсов позволит выявить потенциал повышения экономической эффективности организации с точки зрения снижения издержек (транзакционных и управленческих) и повышения использования существующих активов. Расчет влияния ИУС на данные источники повышения экономической эффективности организации является основой расчета экономической эффективности ИУС.

Методологии управления. Эффективность функционирования организации предполагает применение определенных методологий управления, используемых

менеджментом организации. Для более эффективного управления необходимо применение определенных методологий на различных этапах деятельности организации, а также совместное их сочетание.

В связи с ограниченностью ресурсов, а также неоднородностью доходов от различных родов деятельности, применение диаграммы Парето 80/20 позволит определить основные доходы и затраты по видам деятельности [42]. Данный анализ необходим для выявления первоочередных мер по снижению совокупных издержек и возможности повышения доходов. Проведение данного анализа целесообразно выполнять не только в отношении продуктов и затрат в целом, а также и в отношении отдельных производственных процессов.

На основании суперцелей организации и ее основных целей, учитывая принципы приоритетности задач выявленных с применением диаграммы Парето, формируются основные ключевые показатели эффективности КРІ (Key Performance Indicators) [57, 104]. В процессе формирования КРІ необходимо предусмотреть показатели, учитывающие задачи стоящие при обработке информации.

В дальнейшем необходимо построение основных бизнес процессов организации BPM (business process management, управление бизнес-процессами) [7, 121]. Бизнес-процессы подлежат всестороннему анализу с точки зрения привлекаемых ресурсов и возможности их оптимизации. Необходимо учитывать, что любой технологический процесс начинается с определенного информационного сообщения. В процессе реализации процесса формируется, обрабатывается и распространяется различного рода информация. Анализ бизнес процессов может привести к корректировке некоторых ключевых показателей эффективности. Экспресс тестом эффективности какого - либо процесса (бизнес процесса), служит сравнение стоимости аналогичного товара или услуги на рынке.

Для оптимизации усилий сотрудников и других ресурсов организации, бизнес-процессы необходимо проанализировать на наличие существующих ограничений с применением элементов теории ограничения систем ТОС (Theory of

Constraints) [80, 90]. Устранение ограничений в первую очередь нацелено на оптимизацию использования самых востребованных ресурсов.

Дальнейшая реализация намеченных планов по улучшению качества продукции, снижения расходов, оптимизации ресурсов осуществляется с применением различных подходов TQM (Total Quality Management, всеобщее управление качеством) [139], Six Sigma (Шесть сигм) [112], Lean production (Бережливое производство) [16], JIT (Just In Time, Точно вовремя) [23, 95]. В целом данные методы имеют схожие подходы, в их основе используются элементы целеполагания, процессного подхода, мотивации персонала, взаимодействия с клиентами, логистического обеспечения. Однако данные методики не адаптированы для совместного применения с возможностями ИУС. Это обусловлено тем фактором, что они создавались в 70-80 годы прошлого века, в свою очередь сетевые технологии и ИУС получили бурное развитие в начале текущего века. Тем не менее, общие подходы организации производства, предусмотренные данными методиками, актуальны в настоящее время и должны применяться в современных организациях.

Возрастающие темпы развития различных технологий, в том числе информационных, обуславливают скорость изменения окружающей среды, соответственно и ее требований к самой организации. Последние десятилетия сокращаются сроки выхода на рынок новых товаров и услуг, их номенклатуры и качества, возрастает конкуренция. Это послужило созданию новых методов разработки и внедрения программного обеспечения, таких как SCRUM и Agile [28, 63]. Данные методики призваны сократить сроки внедрения программных продуктов, повысить их качество, что предполагает тесное взаимодействие заказчика (организации) с исполнителем (разработчиком) на всех этапах внедрения программного продукта. В дальнейшем данная технология была трансформирована и успешно применяется для оценки, планирования и управление проектной деятельностью в различных сферах [22].

При подготовке технико-экономического обоснования ТЭО внедрения ИУС либо ее модернизации необходима проработка этапов жизненного цикла проекта

[119, 126]. Формирование ТЭО в формате структуры жизненных циклов призвано определить источники экономической эффективности, стоимость реализации проекта, архитектуру системы, сформировать целевые показатели, временные рамки задействованных в реализации проекта сотрудников. Рассмотрение жизненных циклов является основой для построения модели ТЭО проекта внедрения ИУС [75].

Цикл управления. Вершиной пирамиды управления является система оперативной деятельности в соответствии с «циклом завершения» Деминга-Шухарта PDCA (Plan-Do-Check-Act – планирование-действие-проверка-корректировка) [62]. Методология PDCA представляет собой алгоритм действий по управлению различными процессами и достижению целей. Цикл управления состоит из этапов планирования, исполнения, проверки и корректирующих действий. Данная методология широко применяется на практике для реализации различных задач.

Принятие концепции «пирамиды управления» позволяют определить набор основных знаний и технологий управления организацией, необходимых менеджерам для эффективного внедрения ИУС:

- определение предназначения организации с учетом всех заинтересованных сторон, согласно представлению организации в формате трех типов систем;
- выявление и учет существующих факторов и ограничений, влияющих на эффективность функционирования организации, налагаемых константами управления;
- формирование измеряемых показателей организационной культуры в области обработки информации;
- формирование необходимых целей и показателей эффективности;
- определение технологий необходимых для эффективного управления организацией.

2.1.5. Информационное обеспечение организации

На первоначальном этапе внедрения (модернизации) ИУС необходим анализ информационного обеспечения организации. Для этого на структурной схеме организации необходимо отобразить потоки распространения, формирования и обработки информации. В зависимости от рода деятельности организации и ее размеров, структурная схема имеют индивидуальный характер. В целом можно выделить следующие функциональные подразделения, присущие большинству организаций:

- инфраструктура – определяет общую систему менеджмента, документооборот, делопроизводство;
- кадры – набор, увольнение и обучение персонала;
- финансы – финансовые операции с поставщиками и заказчиками, заработная плата, взаимодействие с кредитными организациями, налоговыми органами, бухгалтерский учет;
- производство – производство товаров и услуг, основные технологические процессы, эксплуатация собственного оборудования, обслуживание оборудования у клиентов;
- технологическое развитие – разработка новых товаров и услуг, совершенствование технологий, разработка инноваций;
- логистика – внутренняя и внешняя логистика;
- материальное обеспечение – приобретение и хранение материальных ценностей, энергетических и коммунальных ресурсов;
- маркетинг и сбыт – взаимодействие с существующими и потенциальными клиентами, договорная деятельность;
- информационное обеспечение – информационное взаимодействие с внешней средой, внутреннее информационное взаимодействие подразделений, система обработки и формирования информации, система хранения данных.

Функциональная структура организации и ее информационное взаимодействие с внешней средой представлена на рис. 2.9. Функциональное

представление организационной структуры организации необходимо для определения подразделений организации, участвующих в процессе взаимодействия с внешней средой, а также механизмов взаимодействия и формата информационного обмена.

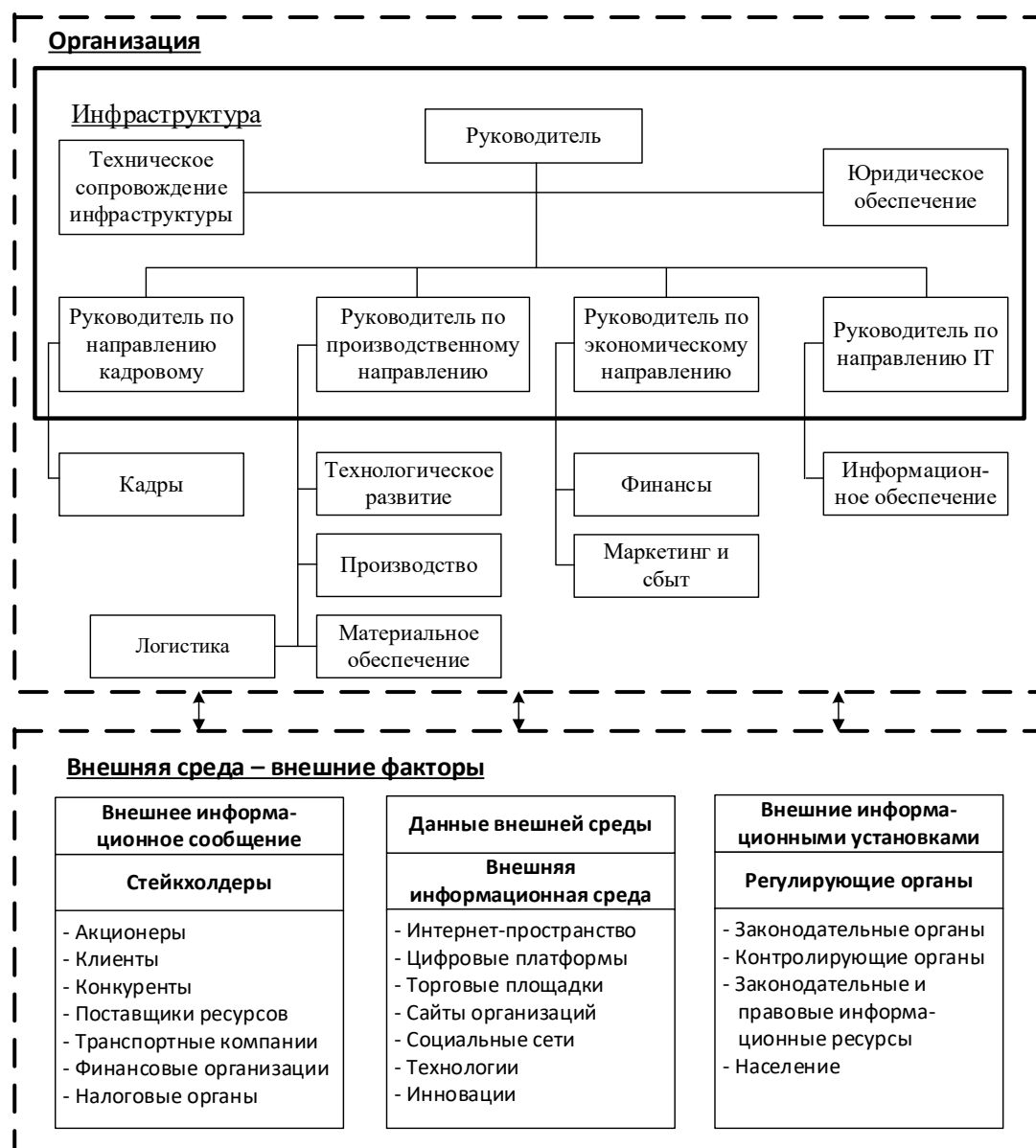


Рисунок 2.9 – Функциональная структура организации в процессе информационного взаимодействия с внешней средой (авт.)

В соответствии с первым типом представления организации как замкнутой системы, функционирующей в рамках окружающей среды, необходимо определить:

– внешние информационные сообщения - цели, обусловленные базовыми потребностями, всех заинтересованных сторон внешней среды;

- внешние информационные сообщения - установки, определяющие условия существования организации;
- данные внешней среды, подлежащие обработке;
- внутренние информационные сообщения – цели, обусловленные целевыми показателями организации и установленными ключевыми показателями эффективности;
- внутренние информационные сообщения – установки, обусловленные внутренними нормативно-правовыми документами, нормами корпоративной культуры;
- данные системы, используемые при обработке информационных потоков организации.

Основываясь на функциональной структурной схеме организации, возможно определить распространение информационных потоков, при взаимодействии организации с внешней средой и внутри организации. Структуру и пути распространения информационных потоков целесообразно сгруппировать, основываясь на источниках и функциональной принадлежности информационных сообщений.

В связи с многообразием всевозможных видов деятельности организаций, их размеров, структур, а также факторов внешней среды, схему информационных потоков целесообразно отобразить в виде таблицы, которая может быть представлена следующим образом (табл. 2.6). В верхней части таблицы в разделе «Организация» расположены структурные подразделения организации, участвующие в информационном обмене. Вертикальные колонки отображают информационные потоки между подразделениями. Ячейка с символом «В» указывает на владельца информационного потока, ячейка с символом «Х» указывает на адресат возможного взаимодействия.

Пример: «Руководитель» организации может взаимодействовать с подразделением «Технического сопровождения инфраструктуры», «Юристом», «Руководителями кадрового, экономического, технического, IT-подразделений» и с внешней средой «Акционеры».

Таблица 2.6 – Схема информационных потоков организации (авт.)

Подразделения		Информационные потоки														
№		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
1	Руководитель	в	х	х	х		х		х					х		
1.1.	Техническое сопровождение инфраструктуры	х	в	х	х	х	х		х					х		
1.2.	Юридическое обеспечение	х	х	в	х		х	х	х					х	х	х
2	Руководитель по направлению ИТ	х	х	х	в	х	х		х					х	х	х
2.1.	Информационное обеспечение		х		х	в	х		х	х	х	х	х		х	х
3	Руководитель по кадровому направлению	х	х	х	х		в	х	х					х		
3.1.	Кадры			х		х	х	в	х					х		
4	Руководитель по техническому направлению	х	х	х	х		х	х	в	х	х	х	х	х		
4.1.	Технологическое развитие					х			х	в	х				х	х
4.2.	Производство					х			х	х	в	х	х			
4.3.	Материальное обеспечение					х			х		х	в	х		х	х
4.4.	Логистика					х			х		х	х	в	х	х	
5	Руководитель по экономическому направлению	х	х	х	х		х	х	х					в	х	х
5.1.	Финансы			х		х				х		х	х	х	в	х
5.2.	Маркетинг и сбыт			х		х				х		х	х	х	х	в

Внешняя среда

1	Внешнее информационное сообщение	Информационные потоки														
1.1.	Акционеры	о														
1.2.	Клиенты, заказчики					о				о						о
1.3.	Транспортные компании												о			
1.4.	Поставщики ресурсов											о	о			
1.5.	Финансовые организации														о	
1.6.	Налоговые органы														о	
1.7.	Конкуренты									о						о
2	Внешние информационные установки															
2.1.	Законодательные органы		о				о				о				о	
2.2.	Контролирующие органы										о				о	
2.3.	Законодательные и правовые информационные ресурсы					о										
2.4.	Население		о	о												
3	Данные внешней среды															
3.1.	Интернет-пространство	о	о	о	о		о		о					о		
3.2.	Цифровые платформы											о				о
3.3.	Торговые площадки															о
3.4.	Сайты организаций						о	о		о						о
3.5.	Технологии	о	о		о	о	о		о	о			о	о		о
3.6.	Инновации	о	о		о	о	о		о	о			о	о		о
3.7.	Социальные сети			о			о	о								о

Нижняя часть таблицы содержит раздел «Внешняя среда», в него включены все возможные источники информации, участвующие в процессе взаимодействия с организацией. Вертикальные колонки в разделе «информационные потоки», символом «О» отображают возможные точки взаимодействия с организацией и ее подразделениями. Пример: клиенты и заказчики могут взаимодействовать с подразделением «Маркетинга и сбыта», «Технологического развития»,

«Информационного обеспечения», являющимися владельцами соответствующих процессов, колонки 5, 9, 15 соответственно.

Подобное представление схемы информационных потоков организации имеет наглядный характер и позволяет отображать: виды информационных потоков, участников информационного обмена внутри организации, каналы взаимодействия подразделений организации с внешней средой. При сохранении структуры организации, в результате внедрения ИУС, схема информационных потоков организации останется неизменной, возможно изменение способов распространения и обработки информации (данных), способов взаимодействия участников информационного обмена, вида и объема информации. В случае изменения структуры организации в результате внедрения ИУС необходимо разработать схему информационных потоков после ее внедрения.

Третья схема представления организации как мультиразумной целеустремленной системы подразумевает масштабируемость подобного представления функциональной структуры на все ее элементы. Она применима на уровне организации ее структурных подразделений, отделов и сотрудников. Каждый элемент представляет собой замкнутую систему с определенными функциями, входными и выходными параметрами, а также точками взаимодействия с окружающей средой. Таким образом, возможно составить многогранговую схему распространения информационных потоков организации, в случае необходимости обращаться к каждому элементу, а также иметь универсальную систему измерений параметров информационных потоков.

Второй тип представления организации как «системы, реализующей технологические процессы» позволяет рассмотреть процесс обработки информационных сообщений в динамике, то есть на каждом этапе распространения между элементами системы, в том числе определить временные параметры. Для этого процесс обработки информации необходимо представить в виде «диаграммы Ганта» и сетевого графика [150] (рис. 2.10).

Построение «диаграммы Ганта» и сетевого графика необходимо выполнить для информационных потоков внешней среды, обусловленных ее базовыми

потребностями, а также информационных потоков самой организации, обусловленных внутренними целями и показателями. Подобные графики целесообразно строить для организации в целом, с детализацией до уровня отдельного подразделения, а также для отдельных подразделений - мультиразумных целеустремленной систем. Таким образом, представляется возможным сформировать иерархию технологических процессов и процессов обработки информационных сообщений.

В состав графиков необходимо включить как процессы обработки информационных сообщений, так и сами технологические процессы, связанные с производством товаров (оказанием услуг). Это позволит оценить временные затраты на процессы коммуникации и сами производственные процессы, в дальнейшем осуществлять анализ использования производственных активов и выявлять влияние процессов обработки информации на деятельность организации по удовлетворению потребностей внешней среды и потребностей самой организации.

Каждый процесс обработки информационного сообщения необходимо описать «картой информационного сообщения» (см. рис. 2.10). Данный способ представления информационного сообщения позволяет оценить затраты времени на обработку сообщения, ресурсы, необходимые для обработки и распространения информации, оценить объем перерабатываемой и формируемой информации, способы ее доставки, формат и способ доступа к перерабатываемым данным.

Для описания технологических процессов построения «диаграмм Ганта» и сетевых графиков существует разнообразное программное обеспечение, позволяющее автоматизировать данный процесс.

Для каждого уровня мультиразумной целеустремленной системы необходимо сформировать таблицу обрабатываемых информационных потоков, до и после внедрения ИУС. Используя схему информационных потоков организации (см. табл. 2.6), необходимо определить информационные потоки, участников, способы обмена и обработки информации, ее объемы.

№	Наименование процесса	Инициатор	Адресат	Длительность	Временные интервалы	
					Начало	Конец
1	Подготовка запроса требуемого товара	Заказчик	Маркетинг и сбыт	8 часов		
2	Подписание договора	Маркетинг и сбыт	Заказчик	8 часов		
3	Производство заказа	Маркетинг и сбыт	Производственное подразделение	36 часов		
4	Отгрузка и перевозка заказа	Производственное подразделение	Логистика	12 часов		
5	Оплата заказа	Заказчик	Финансовое подразделение	4 часов		
6	Обмен документами	Заказчик	Финансовое подразделение	8 часов		

КАРТА ИНФОРМАЦИОННОГО СООБЩЕНИЯ (Процесс №1)		
Входные параметры сообщения	Обработка сообщения	Выходные параметры сообщения
№ (уникальный номер)		№ (уникальный номер)
Наименование сообщения		Наименование сообщения
№ информационного потока/владелец потока		№ информационного потока/владелец потока
Инициатор сообщения	Обработчик сообщения	Адресат сообщения
Входящий объем (стр.), (байты)	Данные, используемые при обработке (стр.) (байты)	Исходящий объем (стр.)
Формат сообщения (печатный/электронный)	Формат используемых данных (печатный/электронный)	Формат сообщения (печатный/электронный)
Время доставки, час.	Время доступа к данным, час.	Время доставки, час.
Способ доставки (физический/электронный)	Способ доступа к данным.	Способ доставки (физический/электронный)
	Время обработки, час.	
Астрономическое время входа 00:00 ч. YYYY-MM-DD	Количество задействованных сотрудников, чел./час.	Астрономическое время выхода 00:00 ч. YYYY-MM-DD

□ Процессы обработки информации
 ■ Производственные процессы

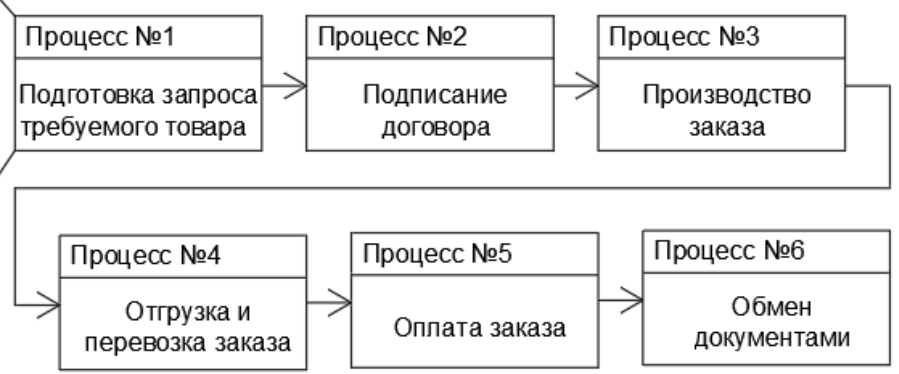


Рисунок 2.10 – Процессное представление обработки информации (авт. [74])

В качестве каналов информационных сообщений можно выделить: сети передачи данных, каналы связи и физические каналы коммуникации. В качестве способов обмена информацией можно выделить: WEB-сайты, социальные сети, специализированное программное обеспечение организаций, информационно-управляющие системы, электронную почту, электронный документооборот, голосовую связь, факсимильные сообщения, обмен бумажными документами и электронными носителями посредством почты, курьерских служб доставки, а также непосредственное перемещение к местам нахождения информации (архивы, библиотеки).

Таким образом, таблица обрабатываемых информационных потоков может иметь следующий вид табл. 2.7 (на примере подразделения маркетинга и сбыта). В качестве источников данных, используемых при обработке и формировании информационных сообщений могут выступать архивы информации, как внутренние по отношению к системе, так и внешние. Формат архивов данных может представлять бумажные либо электронные носители, базы данных. Доступ к данным может быть посредством электронных средств коммуникации, либо непосредственный. Анализ таблицы информационных потоков, до и после внедрения ИУС позволяет выявить проектируемые изменения следующего характера; структура и состав самой системы, функциональное назначение составных частей, способы обмена информационными сообщениями, их формат, объемы. Это позволит в дальнейшем определить степень принятия ИУС мультиразумной целеустремленной системой [77].

В случае увеличения нагрузки на систему по какому-либо параметру без изменения ее структуры, восприятие ИУС может иметь отрицательный характер. При данном расчете необходимо учитывать, какая доля работы по обработке информации и данных будет осуществляться средствами ИУС, а какая ее элементами (подразделения, отделы, сотрудники). Однозначно измеряемые параметры подобного представления обработки информации позволяют сформировать измеримые параметры для оценки корпоративной культуры организации в области информационного обеспечения.

Таблица 2.7 – Таблица обрабатываемых информационных потоков мультиразумной целеустремленной системы (авт.)

Информационный поток/владелец потока (Мультиразумная целеустремленная система/маркетинг и сбыт)		Внутренние информационные потоки		5/Руководитель по экономическому	5.1./Финансы	1.2./Юридическое обеспечение	Внешние информационные потоки		1.2./Клиенты, заказы	1.7./Конкуренты	Данные внешней среды	3.2./Цифровые платформы	3.7./Социальные сети		
Каналы информационных сообщений	Сети передачи данных	Internet/Intranet	WEB-сайты	Кол-во											
				Объем											
			Соц. сети	Кол-во											
				Объем											
			Специализированное ПО	Кол-во											
				Объем											
	ИУС	Кол-во													
		Объем													
	Эл. Почта	Кол-во													
		Объем													
	ЭДО	Кол-во													
		Объем													
	Сети связь	Телефон	Голос	Кол-во											
				Объем											
		Факс/ телеграмма	Бумажный носитель	Кол-во											
	Радиосвязь/ Моб. Телефон	Объем													
Физическая коммуникация	Почта	Голос	Кол-во												
			Объем												
	Службы доставки	Бумажные носители, электронные носители	Кол-во												
			Объем												
	Курьеры (внутренние и внешние)	Бумажные носители, электронные носители	Кол-во												
			Объем												
Физическое перемещение к месту нахождения информации	Бумажные носители (архивы, в том числе электронные)	Кол-во													
		Объем													

Информационные сообщения являются механизмом для инициализации каких-либо действий или отсутствия действий организации в целом и ее составляющих подразделений. Описание информационного обеспечения организации до и после внедрения ИУС подобным образом призвано решить следующие задачи:

– определить и измерить степень влияния процессов информационного обмена на деятельность организации в целом;

- определить совокупные издержки организации, связанные с процессом информационного обмена;
- определить и измерить степень приятия ИУС каждым коллективом организации;
- разработать необходимую архитектуру проекта внедрения ИУС в разрезе мест внедрения, автоматизации процессов информационного обмена;
- разработать однозначно измеримые промежуточные показатели эффективности внедрения на различных этапах;
- рассчитать ожидаемую экономическую эффективность внедрения ИУС;

2.2. Оценка экономического эффекта внедрения ИУС

Для разработки методики оценки экономической эффективности внедрения ИУС, создания методов однозначной идентификации и измерения возникших экономических эффектов необходимо сформулировать алгоритмы выявления источников экономической эффективности, определить правила расчета степени воздействия ИУС на основные экономические показатели организации. Далее необходимо рассмотреть методику определения затрат на внедрение и последующее функционирование ИУС.

2.2.1. Расчет теоретического предела экономической эффективности ИУС

Принимая концепцию совокупных издержек организации (транзакционных и управленческих), наличием которых обусловлено существование организации, возможно рассчитать предельный, максимально возможный экономический эффект от внедрения ИУС. Подобный эффект может возникнуть в результате максимально возможного снижения совокупных издержек, то есть снижения затрат, а также повышения доходов за счет увеличения максимально возможного использования активов.

Внедрение ИУС вызвано потребностью улучшения информационного обмена организации. Теоретическим пределом эффективности информационного обмена является наличие «идеальной информации», то есть наличие всей необходимой информации для эффективного функционирования организации, в том числе при взаимодействии с внешней средой. В данном случае все функции по управлению организацией осуществляются посредством ИУС без участия административно управленческого персонала и всех сопутствующих затрат. Как следствие совокупные издержки организации сводятся к издержкам на функционирование ИУС. Подобное предположение имеет гипотетический характер и реально недостижимо, однако это позволяет максимально точно рассчитать верхний предел сокращения затрат при внедрении ИУС.

Фактически размер совокупных издержек организации определяется ее управленческими затратами, а предельный экономический эффект может быть рассчитан по формуле:

$$Э_{\text{ПСИ}} = (C_{\text{СУЗ}} - C_{\text{ЭИУС}}) * n - C_{\text{ПИУС}}, \quad (2.2)$$

где $Э_{\text{ПСИ}}$ – предельный экономический эффект при внедрении ИУС от минимизации совокупных издержек; $C_{\text{СУЗ}}$ – существующие постоянные управленческие затраты (совокупные издержки) в годовом исчислении; $C_{\text{ЭИУС}}$ – постоянные затраты на эксплуатацию ИУС в годовом исчислении; $C_{\text{ПИУС}}$ – единовременные затраты на внедрение ИУС, n – количество лет.

Для расчета предельного экономического эффекта, возникающего за счет увеличения максимально возможного использования активов, необходимо определить процентное отношение их фактического использования и простоя. В организациях различного рода деятельности данный расчет должен основываться на проектной мощности организации и минимизации оборотных средств (производственных запасов и готовой продукции). Это предполагает организацию производства товаров и услуг со 100 % использованием производственных мощностей без производственных запасов и готовой продукции на складах. Подобное предположение также имеет гипотетический характер и реально

недостижимо, однако это позволяет максимально точно рассчитать верхний предел увеличения прибыли при внедрении ИУС и может быть рассчитан по формуле:

$$\mathcal{E}_{\text{ПИА}} = (Pr_{\text{ПМ}} - Pr_{\text{ПФ}} + (A_{\text{ПЗ}} + A_{\text{АП}} + A_{\text{ФС}}) * K_{\text{Dis}}) * n, \quad (2.3)$$

где $\mathcal{E}_{\text{ПИА}}$ – предельный экономический эффект при внедрении ИУС от максимального использования активов; $Pr_{\text{ПМ}}$ – расчетная прибыль проектной мощности в годовом исчислении; $Pr_{\text{ПФ}}$ – фактическая прибыль организации до внедрения ИУС в годовом исчислении; $A_{\text{ПЗ}}$ – производственные запасы (активы) в годовом исчислении, в том числе запасы готовой продукции; $A_{\text{АП}}$ – авансы поставщикам, дебиторская задолженность; $A_{\text{ФС}}$ – финансовые вложения, денежные средства; K_{Dis} – коэффициент дисконтирования (расчет будущей стоимости денежных средств с использованием параметров чистой приведенной стоимости денежных средств NPV (см. приложение А); n – количество лет.

На графике показан предельный теоретически диапазон экономической эффективности ИУС в годовом исчислении (рис. 2.11). Расчет предельно возможных экономических эффектов от снижения затрат и повышения эффективности деятельности организации может служить в качестве контрольных параметров при экспресс-оценке экономического обоснования эффективности проектов ИУС, выполненных различными методами расчетов. Он призван не допустить завышения ожидаемого экономического эффекта с одной стороны и служить ориентиром к повышению эффективности ИУС с другой.

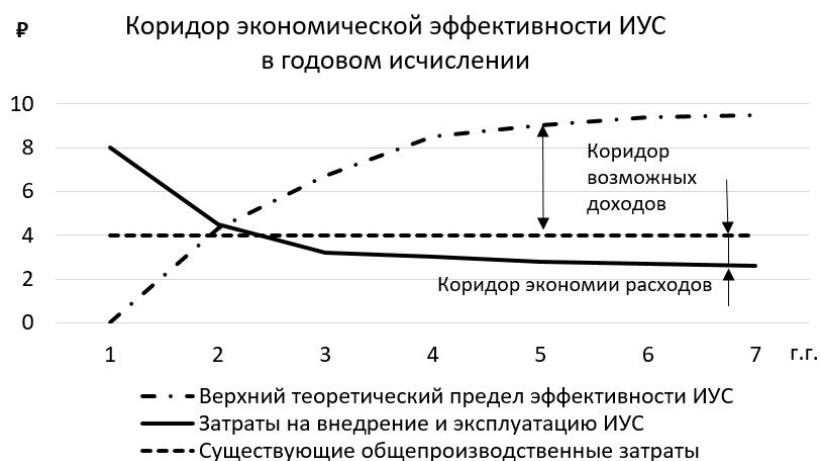


Рисунок 2.11 – Предельный теоретический диапазон экономической эффективности ИУС (авт.)

2.2.2. Формирование целевых показателей

В соответствии со схемой представления организации (рис. 2.4) как замкнутой системы, функционирующей в рамках окружающей среды, управление организацией осуществляется на основании совокупности целей Z с соответствующими структурами STR, совокупности технологий ТЕСН в рамках ограничений, накладываемых различными факторами COND (формула 2.1). Цель – это позитивный результат любого вида деятельности организации: производство и реализация товаров и услуг, получение ресурсов, организация и оптимизация деятельности (в том числе формирование KPI), обучение, взаимодействие с внешней средой и пр. Каждая цель может быть описана в формате SMART, соответственно должна иметь однозначно определенные измеряемые параметры: «итог» – ожидаемый результат деятельности, «критерий» – параметр определяющий факт исполнения, «срок» – время исполнения. Источниками постановки целей являются базовые потребности внешней среды и собственные потребности организации (см. табл. 2.4). Описание цели можно представить в виде функции, имеющей следующий формат:

$$Z_{\text{ИПЦ,№}} \equiv \langle S, M, T, C, A, Em, IS \rangle, \quad (2.4)$$

где $Z_{\text{ИПЦ,№}}$ – реализуемая цель; ИПЦ – источник происхождения цели (внешняя, внутренняя производственная, внутренняя организационная); № – порядковый номер цели; S (specific – конкретный) – ожидаемый результат деятельности (в том числе финансовый); M (measurer – измеритель) – параметр, определяющий факт исполнения (в том числе денежном исчислении); T (time – время) – время исполнения; C – затраты на реализацию цели; A – активы, используемые для достижения цели; Em – (employees – сотрудники) привлекаемые сотрудники; IS – информационный поток, сопровождающий исполнение цели.

Затраты на реализацию цели можно разделить на затраты, связанные непосредственно с технологическими процессами производства товаров и услуг, а

также затраты связанные с организацией управленческой деятельности организации, то есть ее совокупные издержки:

$$C = C_{\text{Пр}} + C_{\text{Тр}} + C_{\text{Упр}} , \quad (2.5)$$

где C – затраты на реализацию цели; $C_{\text{Пр}}$ – производственные затраты; $C_{\text{Тр}}$ – транзакционные издержки; $C_{\text{Упр}}$ – управленческие издержки. В составе затрат, в том числе учитывается оплата труда сотрудников.

В связи с тем, что внедрение ИУС не предполагает замену технологического оборудования или изменения технологических процессов, непосредственно связанных с производством товаров или оказанием услуг, сокращение производственных затрат с внедрением ИУС возможно в результате повышения интенсивности использования ресурсов, в том числе сотрудников, задействованных в технологических процессах. В связи с этим необходим расчет и анализ совокупных издержек при реализации каждой цели до и после внедрения ИУС.

Следующий компонент описания цели, подлежащий анализу, – это время ее исполнения, определяется формулой:

$$T_{\text{И}} = T_{\text{ТПр}} + T_{\text{Ои}} + T_{\text{Од}} , \quad (2.6)$$

где $T_{\text{И}}$ – время исполнения цели; $T_{\text{ТПр}}$ – время на технологические операции; $T_{\text{Ои}}$ – время на обработку информации; $T_{\text{Од}}$ – время отсутствия каких-либо действий.

Активы, используемые для достижения цели, представляют собой основные средства (фонды), производственные запасы, финансовые средства, используемые при выпуске продукции и оказании услуги, рассчитываются по формуле:

$$A = A_{\text{НА}} + A_{\text{ПЗ}} + A_{\text{АП}} + A_{\text{ФС}} , \quad (2.7)$$

где A – используемые активы; $A_{\text{НА}}$ – используемые основные средства (необоротные активы); $A_{\text{ПЗ}}$ – авансы поставщикам; $A_{\text{ФС}}$ – финансовые средства.

Общее время использования активов при реализации цели состоит из времени производственных процессов и времени информационного обмена. Сокращение времени информационного обмена в результате внедрения ИУС

позволит сократить общее время использования активов, соответственно повысить степень их использования.

При внедрении ИУС изменяется время обработки информации, в связи с этим необходим анализ временных интервалов «бездеятельности» и соответствующих причин отсутствия каких-либо действий по достижению цели. Отсутствие действий может иметь связь с цикличностью деятельности организации, к примеру, системой планирования, закупками ТМЦ, графиками работ либо отсутствием необходимых ресурсов и прочими причинами. Для организаций различного рода деятельности целевые показатели имеют различный характер, однако общим критерием оценки влияния ИУС на их значение является срок исполнения целевых показателей и привлекаемые для этого ресурсы до и после внедрения ИУС.

На этапе формирования технико-экономического обоснования ИУС необходимо сформировать все цели, соответственно их целевые показатели, реализуемые организацией в отношении внешней среды, а также собственные целевые показатели. В соответствии со схемой представления организации как мультиразумной целеустремленной системы (см. рис. 2.6) подобным образом формируются целевые показатели ее составных частей.

Отдельное внимание при формировании целевых показателей необходимо уделить так называемым «суперцелям» – то есть долгосрочным стратегическим целям. Это необходимо для последующего анализа влияния всех целевых показателей на достижение стратегических целей, а также для осуществления настройки ИУС на поиск ограничений системы, таких как цикличность планирования, цикличность принятия решений, цикличность закупок и прочих факторов. Подобный метод формирования и описания целевых показателей позволяет сформировать необходимые для их анализа экономические показатели, является источником для построения системы информационного обеспечения организации до и после внедрения ИУС.

2.2.3. Расчет параметров информационного обеспечения организации

Исполнение любого целевого показателя запускается формированием информационного потока, обеспечивающего его достижение. В целом информационное сообщение возможно представить следующим образом:

$$IM_{№} \equiv \langle V_{\text{общ}}, P_3, T_{\text{обр}}, N_{\text{узл}}, DM, F, D, DA, S \rangle, \quad (2.8)$$

где $IM_{№}$ – информационное сообщение; № – номер информационного сообщения (соответствует номеру карты информационного сообщения рис. 2.10); $V_{\text{общ}}$ – общий объем информации входящей и исходящей; P_3 – количество сотрудников участвующих в обработке; $T_{\text{обр}}$ – время обработки сообщения; $N_{\text{узл}}$ – количество узлов обработки (подразделений участвующих в разработке); DM – способ распространения информации, F – формат информации; D – данные, используемые в процессе обработки; DA – способ доступа к данным; S – место хранения данных.

Информационный поток, сопровождающий исполнение цели, можно представить как сумму всех информационных сообщений:

$$IS_{№} \equiv \sum_{i=1}^n IM, \quad (2.9)$$

где $IS_{№}$ – информационный поток; № – номер информационного потока (соответствующий табл. 2.6); IM – информационное сообщение; n – количество сообщений.

Подобное представление информационного обеспечения организации позволяет осуществлять расчеты используемых ресурсов организации для реализации различных целей до и после внедрения ИУС, также позволяет оценить степень влияния ИУС на подразделения организации.

2.2.4. Расчет экономической эффективности

В зависимости от базовых потребностей внешней среды и собственных потребностей организации (см. табл. 2.4) можно сформулировать следующие виды

реализуемых целей, соответствующих им информационных потоков организации и источников экономической эффективности ИУС (табл. 2.8) [75, 79].

Таблица 2.8 – Источники экономической эффективности ИУС по целям и потребностям (авт. [75])

№	Тип цели	Тип потребности / <i>Источники экономической эффективности</i>
1	Цели внешней среды, связанные с производственными процессами и активами организации, приносящие доход.	Потребность клиентов в приобретении товаров, использовании услуг
		<i>Увеличение прибыли, оптимизация ресурсов, снижение затрат</i>
2	Внутренние цели организации, связанные с производственными процессами и активами, оптимизирующие ресурсы.	Стратегические цели – суперцели. Улучшение финансово-экономических показателей: производительность труда, совершенствование технологических процессов, использование ТМЦ, обучение персонала, использование финансовых средств
		<i>Оптимизация ресурсов, снижение затрат</i>
3	Цели внешней среды, связанные с управленческими функциями организации, не приносящие доходов.	Потребности акционеров, владельцев организации (в некоторых случаях государство), финансовые, налоговые органы, регулирующие органы, другие заинтересованные стороны, непосредственно не приносящие доходов
		<i>Снижение затрат</i>
4	Внутренние цели организации, связанные с управленческой деятельностью не приносящие доходов.	Управленческая деятельность, связанная с отчетностью и административной деятельностью
		<i>Снижение затрат</i>
5	Цели организации относительно внешней среды, связанные с получением доходов и необходимыми ресурсами.	Маркетинговая деятельность, логистическая деятельность, приобретение ТМЦ, энергетических ресурсов и финансовых средств.
		<i>Увеличение прибыли, оптимизация ресурсов, снижение затрат</i>
6	Цели организации относительно внешней среды, связанные с управленческой деятельностью, не приносящие доходов.	Работа с информационными ресурсами (СМИ, соцсети, интернет-пространство), научная, технологическая информация
		<i>Снижение затрат</i>

Расчет экономической эффективности ИУС за счет увеличения доходов

При реализации целей 1 типа (см. табл. 2.8) организация получает прибыль в результате продажи товаров и/или оказания услуг. Возникновение экономического эффекта, связанного с увеличением прибыли при внедрении ИУС, можно описать посредством анализа диаграммы Ганта, рис. 2.10. Видно, что процесс производства продукции (оказания услуги) состоит из временных интервалов, связанных непосредственно с производственными процессами (обозначены темным цветом)

использующими активы организации и временных интервалов, связанных с обработкой и распространением информации (обозначены белым цветом). Посторонние диаграммы Ганта до и после внедрения ИУС по каждому типу целей 1 позволит рассчитать сокращение времени на их реализацию [79].

Соответственно можно рассчитать величину ожидаемого экономического эффекта от увеличения прибыли. Данный эффект можно объяснить на следующем примере. Организация выполняет целевой запрос потенциального клиента по предоставлению в аренду какого - либо ресурса/услуги (канал связи, банковская ячейка, складское помещение и прочие виды услуг/ресурсов). Ожидаемая прибыль в единицу времени имеет определенное значение Pr – руб./единицу времени (к примеру 10 тыс. руб. в сутки). До внедрения ИУС общее время на обработку и распространение информации, связанное с оформлением заказа, составляет $T_{\text{сущ}}$ (к примеру, 10 суток), при внедрении ИУС предполагается сокращение оформления заказа до определенного значения $T_{\text{пр.ИУС}}$ (к примеру, до 5 суток) – проектируемое время оформления заказа ИУС. В результате время начала оказания услуги сократится на 5 суток. Таким образом, экономический эффект составит 50 тыс. руб. = 5 суток * 10 тыс. руб./сутки. На рис. 2.12 показан механизм увеличения прибыли, за счет сокращения сроков начала оказания услуги (поставки товаров) [79].

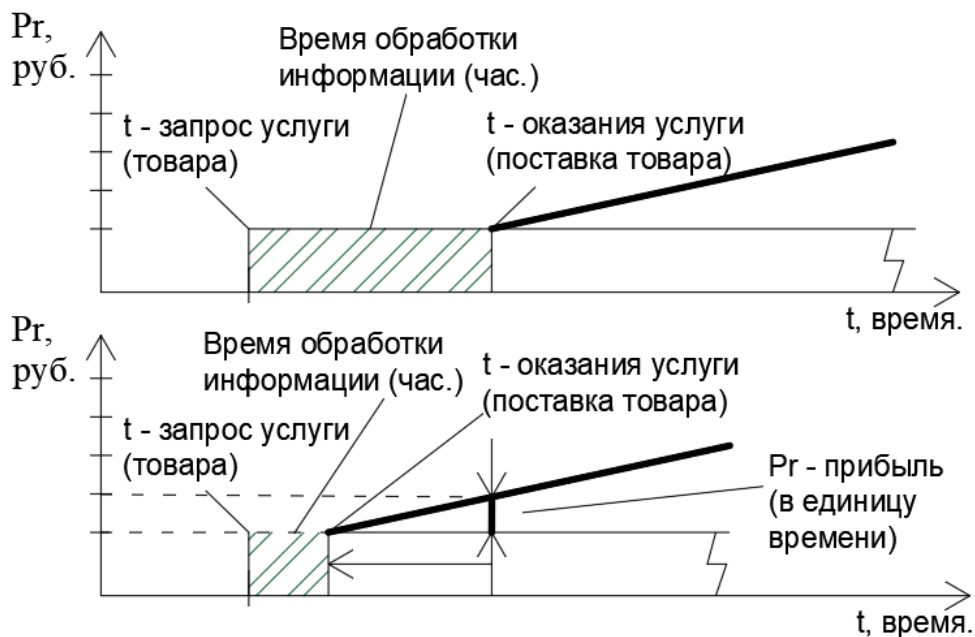


Рисунок 2.12 – Увеличение прибыли за счет сокращения сроков оказания услуг (авт. [79])

Расчет ожидаемого экономического эффекта от увеличения прибыли за счет сокращения сроков начала оказания услуг будет осуществляться по следующей формуле:

$$Pr_{z \text{ СВР.ИУС}} = P_{z.\text{ед.вр.}} * (T_{\text{сущ.}} - T_{\text{пр.ИУС}}) * n, \quad (2.10)$$

где $Pr_{z \text{ СВР.ИУС}}$ – ожидаемая прибыль от ИУС при сокращении времени реализации цели; $Pr_{z.\text{ед.вр.}}$ – прибыль от реализации цели в единицу времени; $T_{\text{сущ.}}$ – существующее время реализации цели до внедрения ИУС; $T_{\text{пр.ИУС}}$ – время реализации цели после внедрения ИУС; n – количество аналогичных запросов клиентов в расчетный период.

Данный вид прибыли имеет единоразовый характер и обусловлен сокращением времени от момента возникновения потребности клиента до ее удовлетворения. Имея значение количества запросов клиентов по каждому типу цели, а также данные прибыли от реализации цели в единицу времени, общий ожидаемый экономический эффект от увеличения прибыли будет рассчитываться по следующей формуле:

$$Pr_{\text{СВР.ИУС}} = \sum_i^m P_{z.i \text{ ИУС}}, \quad (2.11)$$

где $Pr_{\text{ИУС.уд}}$ – общая прибыль при внедрении ИУС от увеличения доходов при сокращении времени реализации цели; $Pr_{z.i \text{ ИУС}}$ – ожидаемая прибыль от ИУС при реализации определенного типа цели (формула 2.10); m – количество типов целей (номенклатура услуг, товаров).

Увеличение прибыли при внедрении ИУС также возможно за счет повышения интенсивности использования ресурсов (производственных мощностей), то есть количества поставляемых товаров, оказываемых услуг (увеличения производительности). Из диаграммы Ганта (см. рис 2.10) видно, что активы организации, задействованные в реализации цели, используются на протяжении определенного периода времени и задействованы не весь период реализации цели. В данном случае увеличение доходов возможно при условии наличия неудовлетворенного спроса со стороны клиентов [79].

На рисунке показан механизм увеличения прибыли за счет повышения интенсивности использования активов, то есть количества поставляемых товаров, оказываемых услуг (рис. 2.13). Для расчета возможного увеличения данного вида прибыли необходимо воспользоваться следующей формулой:

$$Pr_{z \text{ ИИА.ИУС}} = Pr_{z.ед.вр.} * K_{исп.А} * n, \quad (2.12)$$

$$Pr_{ИИА.ИУС} = \sum_i^m P_{z.i \text{ ИУС}}, \quad (2.13)$$

где $Pr_{z \text{ ИИА.ИУС}}$ – ожидаемая прибыль от ИУС при реализации цели, за счет повышения интенсивности использования активов; $Pr_{ИИА.ИУС}$ – общая прибыль при внедрении ИУС от увеличения интенсивности использования активов; $Pr_{z.ед.вр.}$ – прибыль от реализации цели в единицу времени; $K_{исп.А} = (T_{сущ.} / T_{пр.ИУС.})$ – коэффициент использования активов ($T_{сущ.}$ – существующее время реализации цели до внедрения ИУС; $T_{пр.ИУС}$ – время реализации цели после внедрения ИУС); n – количество аналогичных запросов клиентов в расчетный период, m – количество типов целей (номенклатура услуг, товаров).

Ожидаемая прибыль рассчитывается по всей номенклатуре целей, впоследствии суммируется [79].

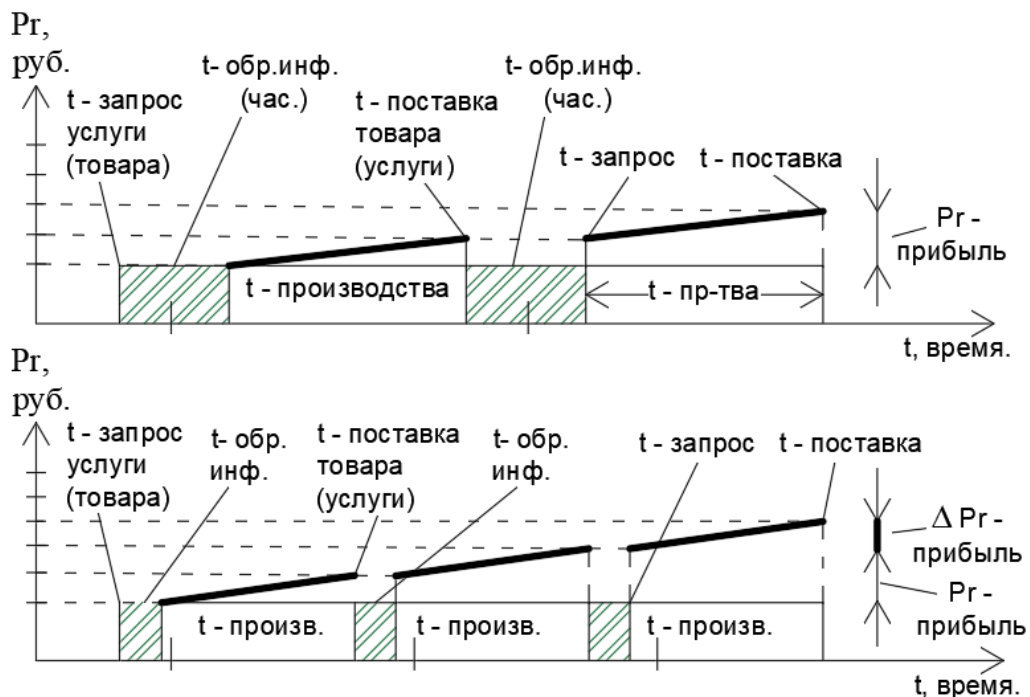


Рисунок 2.13 – Увеличение прибыли за счет повышения интенсивности оказываемых услуг (интенсивности использования активов) (авт. [79])

Увеличение прибыли организации возможно при реализации целей типа 5 (см. табл. 2.8) [79]. Данные цели связаны с организацией маркетинговой деятельности, направлены на привлечение новых клиентов, продвижение новых товаров и услуг. Для различных организаций виды маркетинговой деятельности имеют различный характер. Описание данных целей в формате функции (2.4) позволяет осуществить измерение их параметров. В частности, ожидаемой прибыли от вида маркетинговой деятельности, установленные сроки, привлекаемые ресурсы, информационное обеспечение. Соответственно, анализ информационных потоков, сопровождающих достижение целей маркетинговой деятельности до и после внедрения ИУС, позволяет рассчитать экономическую эффективность внедряемой информационной системы:

$$Pr_{\text{МД.ИУС}} = Pr_{z.\text{МД}} * \frac{T_{z.\text{сущ}} - T_{z.\text{пр}}}{T_{z.\text{сущ}}}, \quad (2.14)$$

$$Pr_{\text{МД.ИУС}} = \sum_i^m P_{z.i \text{ ИУС}}, \quad (2.15)$$

где $P_{\text{МД.ИУС}}$ – планируемое увеличение прибыли от маркетинговой деятельности; $Pr_{\text{МД.ИИА}}$ – общая прибыль при внедрении ИУС от маркетинговой деятельности; $P_{z.\text{МД.ИУС}}$ – планируемое увеличение прибыли от маркетинговой деятельности по определенному направлению; $Pr_{z.\text{сущ}}$ – сроки реализации цели до внедрения ИУС; $T_{z.\text{пр}}$ – сроки реализации цели после внедрения ИУС, m – количество типов целей (номенклатура услуг, товаров).

Достижение данного эффекта возможно за счет сокращения времени обработки информации как внутри организации, так и во внешней среде за счет автоматизации обработки информации (автоматическая рассылка писем клиентам, анализ конкурсной документации торговых площадок, торговых площадках реализации товаров и пр.). Маркетинговая деятельность предполагает теоретически неограниченную потребность рынка, то есть всегда существует потребность в новых товарах, услугах, в отличие от ограниченности имеющихся ресурсов. В данном случае источником увеличения возможной от внедрения ИУС прибыли является способность реализации маркетинговых целей. При

существовании нескольких маркетинговых целей экономическая эффективность от реализации ИУС рассчитывается по каждой цели и суммируется.

Расчет экономической эффективности ИУС от оптимизации активов

При реализации типов целей 1,2,5 (см. табл. 2.8) возможно возникновение экономической эффективности от внедрения ИУС за счет оптимизации использования активов организации. Цели 1 и 5 типа предполагают использование собственных активов для производства товаров и услуг либо предполагают привлечение сторонних ресурсов, в том числе финансовых. Все сторонние ресурсы, привлекаемые организацией для производства товаров и услуг, оплачиваются финансовыми средствами. Цели 2 типа формируются организацией самостоятельно на основании имеющейся информации финансового и управленческого учета [79].

Реализация данных целей не предусматривает использование дополнительных активов, а предусматривает целенаправленные действия по оптимизации использования существующих активов, иных ресурсов и производственных процессов организации, на основании информации о плановых показателях. Описание целей в формате функции (формула 2.4) позволяет выделить привлекаемые к реализации целей активы, а анализ информационных потоков, сопровождающих реализацию цели, позволяет оптимизировать использование активов. Экономический эффект в данном случае достигается за счет снижения количества активов, необходимых для достижения поставленных целей. В данном случае снижается себестоимость производимых товаров, оказываемых услуг. Механизм увеличения прибыли за счет оптимизации использования активов при производстве различных продуктов и оказании услуг показан на рис. 2.14.

Для расчета возможного экономического эффекта от повышения интенсивности использования активов в результате внедрения ИУС возможно воспользоваться следующей формулой:

$$\mathcal{E}_{z.A} = A_z * \left(\frac{T_{z.сущ} - T_{z.пр}}{T_{z.сущ}} \right), \quad (2.16)$$

где $\mathcal{E}_{z.A}$ – экономический эффект от оптимизации использования актива; A_z – актив, используемый для достижения цели (формула 2.7); $T_{A.сущ.z}$ – существующее время использования актива при достижении цели; $T_{A.пр.z}$ – проектируемое время использования актива при реализации цели, после внедрения ИУС.

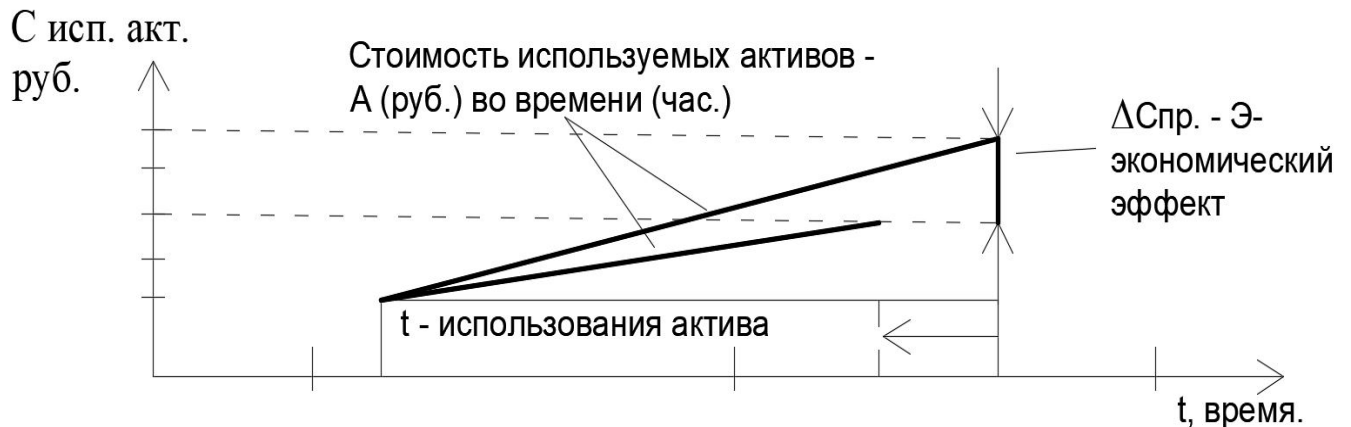


Рисунок 2.14 – Возникновение экономической эффективности за счет оптимизации использования активов (авт. [79])
(t – использования актива \geq время использования актива)

Данный показатель характеризует степень использования активов в процессе реализации цели и может рассчитываться отдельно по видам используемых активов, производственным мощностям (оборудованию, складским помещениям), материальным запасам, финансовым средствам. Плановые показатели, установленные организацией при формировании целей 2 типа необходимо рассчитывать из анализа информационных потоков, сопровождающих исполнение цели и привлекаемых для ее реализации ресурсов. Общий экономический эффект от оптимизации активов рассчитывается по формуле:

$$\mathcal{E}_{ИУС.ОА} = \sum_i^n \mathcal{E}_{z.A.i}, \quad (2.17)$$

где $\mathcal{E}_{ИУС.ОА}$ – общий экономический эффект от оптимизации использования активов; $\mathcal{E}_{z.A.i}$ – экономический эффект от оптимизации использования актива (формула 2.16); n – количество оптимизируемых активов, i – соответствующий актив.

Расчет экономического эффекта эффективности ИУС в результате снижения совокупных издержек

Реализация всех типов целей (см. табл. 2.8) сопряжена с наличием совокупных издержек возникающих в процессе реализации. Расчет издержек целесообразно осуществлять в разрезе отдельно обрабатываемых информационных сообщений $IM_{№}$ (формула 2.8) и информационных потоков $IS_{№}$, сопровождающих процесс реализации цели (формула 2.9).

В целом затраты на обработку информационного сообщения состоят из следующих компонентов:

$$C_{IM_{№}} = C_{ЗПi} + C_{DMi} + C_{Fi} + C_{DSi} + C_{DAi} + C_{ОПЗi} + C_{ITi}, \quad (2.18)$$

где $C_{IM_{№}}$ – затраты на обработку информационного сообщения; $C_{ЗПi}$ – заработная плата сотрудников, участвующих в процессе обработки сообщения; C_{DMi} – затраты на распространение информации (каналы коммуникации, почтовая стоимость пересылки, курьерские службы); C_{Fi} – затраты на изготовление (печать, хранение на электронных носителях); C_{DSi} – затраты на хранения данных (архивная информация); C_{DAi} – затраты связанные со способом доступа к данным (в том числе стоимость рабочего времени сотрудников); $C_{ОПЗi}$ – общепроизводственные затраты организации на управленческую деятельность (содержание зданий и сооружений, аренда помещений, телекоммуникационные услуги и прочие затраты); C_{ITi} – затраты на информационные технологии (компьютеры, сети передачи данных, программное обеспечение, безопасность и пр.).

Затраты на обеспечение информационных потоков $IS_{№}$ – сопровождающих процесс реализации цели составят сумму затрат на обработку всех информационных сообщений:

$$C_{IS_{№}} \equiv \sum_{i=1}^n C_{IM_{№}}, \quad (2.19)$$

где $C_{IS_{№}}$ – затраты на обеспечение информационного потока в процессе достижения цели; $C_{IM_{№}}$ – затраты на обработку информационного сообщения; n – количество сообщений.

Экономический эффект от снижения затрат на информационное обеспечение при достижении цели рассчитывается по следующей формуле:

$$\mathcal{E}_{C.ISN} = C_{ISN.Сущ} - C_{ISN.ИУС}, \quad (2.20)$$

где $\mathcal{E}_{C.ISN}$ – экономический эффект от снижения затрат на информационное обеспечение процесса достижения цели; $C_{ISN.Сущ}$ – существующие затраты на информационное обеспечения процесса достижения цели; $C_{ISN.ИУС}$ – затраты на информационное обеспечение процесса достижения цели при внедрении ИУС.

Расчет суммарного экономического эффекта от снижения затрат на информационное обеспечение процесса достижения целей рассчитывается по формуле:

$$\mathcal{E}_{C.ПР} = \sum_i^n \mathcal{E}_{C.ISN}, \quad (2.21)$$

где $\mathcal{E}_{C.ПР}$ – суммарный экономический эффект от снижения затрат на информационное обеспечение процесса достижения целей; $\mathcal{E}_{C.ISN}$ – экономический эффект от снижения затрат на информационное обеспечение процесса достижения конкретной цели; n – реализуемые цели.

Подобный анализ затрат соответствует второму типу представления организации как системы, реализующей технологические процессы. Расчет затрат на реализацию цели необходим для анализа целесообразности их реализации. В частности для целей 3, 4 и 6 типов (см. табл. 2.8), связанных с формированием информации непосредственно не подразумевающей увеличения доходов или использованием активов. Подобные виды целей подразумевают формирование каких-либо отчетов, анализа данных.

В случае представления организации как замкнутой системы, функционирующей в рамках окружающей среды (рис.2.4), необходимо рассчитать совокупные издержки организации на информационное обеспечение по их видам:

$$C_{СИ} = C_{ЗП} + C_{DM} + C_F + C_{DS} + C_{DA} + C_{ОПЗ} + C_{IT}, \quad (2.22)$$

$$\mathcal{E}_{C.СИ} = C_{СИ.Сущ} - C_{СИ.ИУС}, \quad (2.23)$$

где $C_{C.СИ}$ – совокупные издержки организации (системы) на информационное обеспечение; $C_{ЗП}$ – заработная плата управленческого персонала организации; C_{DM} – затраты на телекоммуникационную деятельность, в том числе (затраты на пересылку документов); C_F – затраты на изготовление различной документации (печать, хранение на электронных носителях); C_{DS} – затраты на хранение данных (архивная информация); C_{DA} – затраты связанные со способом доступа к данным (в том числе стоимость рабочего времени сотрудников); $C_{ОПЗ}$ – общепроизводственные затраты организации на управленческую деятельность (содержание зданий и сооружений, аренда помещений, телекоммуникационные услуги и прочие затраты); C_{IT} – затраты на информационные технологии (существующие затраты); $\mathcal{E}_{СИ}$ – экономический эффект от снижения совокупных издержек на информационное обеспечение; $C_{СИ.Сущ}$ – существующие совокупные издержки; $C_{СИ.ИУС}$ – совокупные издержки при внедрении ИУС.

Подобное представление затрат позволяет видеть общую структуру совокупных издержек в процентном соотношении, а значит соответственно принимать решение о целесообразности их оптимизации, за счет внедрения ИУС. К примеру, это могут быть совокупные издержки на хранение информации в архивах, пересылку бумажной информации (почтовые сообщения, курьерская служба), затраты на системы телефонной связи, передачу данных, затраты на IT обеспечение или содержание административных зданий.

Третий тип представления организации как мультиразумной целеустремленной системы (см. рис. 2.6) и ее функциональной структуры (см. рис. 2.9) позволяет сформировать затраты организации по видам функциональной деятельности (кадровое обеспечение, бухгалтерский учет, маркетинг, сбыт, логистика, финансы, производство, материальное обеспечение и пр.). Совокупные издержки по видам деятельности имеют аналогичный характер расчета $C_{СИ}$ (формула 2.22) и рассчитываются по формуле:

$$C_{СИ.ВД} = C_{ЗП.ВД} + C_{DM.ВД} + C_{F.ВД} + C_{DS.ВД} + C_{DA.ВД} + C_{ОПЗ.ВД} + C_{IT.ВД}, \quad (2.24)$$

$$\mathcal{E}_{С.ВД} = C_{СИ.ВД.Сущ} - C_{СИ.ВД.ИУС}, \quad (2.25)$$

где $C_{\text{СИ.ВД}}$ – совокупные издержки на информационное обеспечение вида деятельности; $C_{\text{ЗП.ВД}}$ – заработная плата управленческого персонала подразделения; $C_{\text{ДМ.ВД}}$ – затраты на телекоммуникационную деятельность подразделения, в том числе (затраты на пересылку документов); $C_{\text{Ф.ВД}}$ – затраты на изготовление различной документации подразделения (печать, хранение на электронных носителях); $C_{\text{ДС.ВД}}$ – затраты на хранение данных подразделения (архивная информация); $C_{\text{ДА.ВД}}$ – затраты на доступ к данным; $C_{\text{ОПЗ.ВД}}$ – общепроизводственные затраты подразделения на управленческую деятельность (содержание зданий и сооружений, аренда помещений, телекоммуникационные услуги и прочие затраты); $C_{\text{ИТ.ВД}}$ – затраты на деятельность по использованию информационных технологий; $\text{Э}_{\text{С.ВД}}$ – экономический эффект от снижения совокупных издержек на информационное обеспечение по видам деятельности; $C_{\text{СИ.ВД.Сущ}}$ – существующие совокупные издержки по видам деятельности; $C_{\text{СИ.ИУС}}$ – совокупные издержки при внедрении ИУС по видам деятельности.

Расчет существующих затрат организации на информационное обеспечение по видам деятельности необходим для анализа приоритетности внедрения ИУС. Структура построения ИУС имеет модульный характер, задачи каждого модуля ориентированы на реализацию функциональных задач по видам деятельности организации. Соответственно, затраты на реализацию ИУС, как правило, рассчитываются из обеспечения определенного функционала и количества подключаемых рабочих мест. Для расчета экономического эффекта при внедрении ИУС за счет снижения совокупных издержек необходим анализ существующих и ожидаемых затрат.

Перекрестный расчет затрат (совокупных издержек) вышеперечисленными способами позволяет оценить возможный экономический эффект от внедрения ИУС в целом по организации. А также возможность реализации определенных функциональных направлений деятельности подразделений и реализации отдельных целей. Сопоставление результатов вычислений позволяет избежать возможных ошибок завышения ожидаемого экономического эффекта. При

недостатке финансирования – либо выделения этапов реализации появляется возможность выбора приоритетных вариантов.

Приведенные расчеты показывают максимально возможный экономический эффект, предполагающий полную замену существующей системы информационного обеспечения организации. В случае невозможности выполнения каких-либо процессов обработки информации средствами ИУС затраты на их исполнение существующими методами в ожидаемый экономический эффект не включаются.

Общий экономический эффект от внедрения ИУС при разных подходах расчета затрат рассчитывается по формуле:

$$\mathcal{E}_{\text{ИУС.СС}} = Pr_{\text{СВР.ИУС}} + Pr_{\text{ИИА.ИУС}} + Pr_{\text{МД.ИУС}} + \mathcal{E}_{\text{ОА.ИУС}} + \mathcal{E}_{\text{С.СИ}} - C_{\text{ПИУС}}, \quad (2.26)$$

$$\mathcal{E}_{\text{ИУС.ПР}} = Pr_{\text{СВР.ИУС}} + Pr_{\text{ИИА.ИУС}} + Pr_{\text{МД.ИУС}} + \mathcal{E}_{\text{ОА.ИУС}} + \mathcal{E}_{\text{С.ПР}} - C_{\text{ПИУС}}, \quad (2.27)$$

$$\mathcal{E}_{\text{ИУС.ВД}} = Pr_{\text{СВР.ИУС}} + Pr_{\text{ИИА.ИУС}} + Pr_{\text{МД.ИУС}} + \mathcal{E}_{\text{ОА.ИУС}} + \mathcal{E}_{\text{С.ВД}} - C_{\text{ПИУС}}, \quad (2.28)$$

$$ROI_{\text{ИУС}} = \frac{\mathcal{E}_{\text{ИУС}} - C_{\text{ПИУС}}}{C_{\text{ПИУС}}} * 100 \%,$$

где $ROI_{\text{ИУС}}$ - рентабельность проекта ИУС; $\mathcal{E}_{\text{ИУС.СС}}$ – экономический эффект от внедрения ИУС совокупной системы; $\mathcal{E}_{\text{ИУС.ПР}}$ – экономический эффект от внедрения ИУС технологических процессов; $\mathcal{E}_{\text{ИУС.ВД}}$ – экономический эффект от внедрения ИУС видов деятельности; $Pr_{\text{СВР.ИУС}}$ – ожидаемое увеличение прибыли от увеличения доходов при сокращении времени реализации цели; $Pr_{\text{ИИА.ИУС}}$ – ожидаемая прибыль от ИУС, за счет повышения интенсивности использования активов (увеличение производства); $Pr_{\text{МД.ИУС}}$ – планируемое увеличение прибыли от маркетинговой деятельности (дополнительные клиенты); $\mathcal{E}_{\text{ОА.ИУС}}$ – экономический эффект от оптимизации использования активов; $\mathcal{E}_{\text{С.СИ}}$ – экономический эффект от снижения совокупных издержек на информационное обеспечение; $C_{\text{ПИУС}}$ – затраты на проект ИУС.

Расчет затрат при реализации проекта ИУС

Затраты на реализацию проекта ИУС обусловлены рядом факторов: в первую очередь выбором типа системы, готовностью IT-инфраструктуры, необходимостью разделения проекта на этапы, а также ограничениями в имеющихся ресурсах. Можно выделить следующий характер затрат: сети коммуникаций, необходимые вычислительные ресурсы, программное обеспечение ИУС, обучение персонала, миграция данных из существующих систем, внедрение – настройка системы, последующее техническое сопровождение проекта.

Общие затраты на внедрение ИУС можно рассчитать по следующей формуле:

$$C_{\text{ПИУС}} = C_{\text{ОП.ПД}} + C_{\text{СК}} + C_{\text{ВР}} + C_{\text{ПО}} + C_{\text{ОП}} + C_{\text{МД}} + C_{\text{ВС}} + C_{\text{ТС}}, \quad (2.29.)$$

где $C_{\text{ПИУС}}$ – затраты на реализацию проекта ИУС; $C_{\text{ОП.ПД}}$ – затраты на обоснование проекта и проектную документацию; $C_{\text{СК}}$ – затраты на сети коммуникаций; $C_{\text{ВР}}$ – затраты на вычислительные ресурсы; $C_{\text{ПО}}$ – затраты на программное обеспечение; $C_{\text{ОП}}$ – затраты на обучение персонала; $C_{\text{МД}}$ – затраты на миграцию данных; $C_{\text{ВС}}$ – затраты на внедрение системы; $C_{\text{ТС}}$ – затраты на техническое сопровождение (данные затраты имеют периодический характер).

Затраты на обоснование проекта и разработку проектной документации имеют единоразовый характер ($C_{\text{ОП.ПД}}$) состоят из затрат на анализ существующих технологических процессов организации, подготовку технико-экономического обоснования экономической эффективности реализуемого проекта, а также разработку проектно-сметной документации технической части проекта. Затраты на сети коммуникации имеют единоразовый характер ($C_{\text{СК}}$) включают затраты на сети передачи данных, каналы передачи информации. Затраты на вычислительные ресурсы имеют единоразовый характер ($C_{\text{ВР}}$) включают затраты на вычислительную технику (компьютеры, сервера), средства хранения информации. Затраты на программное обеспечение имеют единоразовый характер ($C_{\text{ПО}}$) включают затраты на программное обеспечение ИУС, а также обновление другого

программного обеспечения (операционных систем, офисных приложений), необходимого для взаимодействия с внедряемой ИУС, либо сторонними организациями. Затраты на обучение персонала имеют единоразовый характер (C_{OP}) предполагают возможность обучения как силами организации разработчика ИУС, так и собственными силами. Данный вид затрат имеет особенность длительного распределения по времени. Затраты на миграцию данных имеют единоразовый характер (C_{MD}) Этот вид затрат предполагает конвертацию существующих баз данных в формат данных проектируемой системы. В случае отсутствия информационной системы на начало реализации проекта (данные хранятся на твердых – бумажных носителях) необходимо учесть затраты на ввод данных в систему. Затраты на внедрение системы имеют единоразовый характер (C_{BC}) включают затраты на установку и настройку всех элементов ИУС, их взаимодействие (формирование отчетов, отчетных форм, баз данных, взаимодействие со сторонним ПО и пр.) до полной готовности к эксплуатации. Затраты на техническое сопровождение имеют текущий характер (C_{TC}) включают все затраты на последующее сопровождение программного обеспечения после внедрения ИУС в эксплуатацию, затраты на амортизационные отчисления, обслуживающий персонал и прочие затраты. В зависимости от типа реализуемой ИУС (Local - локальная реализации, SaaS – ИУС как услуга, Cloud – облачная), затраты на технологическое сопровождение могут отличаться значительным образом.

Для последующего расчета затрат на реализацию проекта ИУС необходимо применить масштабируемый метод расчета, предполагающий рассмотрение организации в разрезе трех схем представления и последующих жизненных циклов ИУС (рис. 2.15).

Согласно данной схемы, рассчитываются затраты организации на информационное обеспечение: в целом как замкнутой системы, затраты на реализацию бизнес-процессов организации, затраты мультиразумных целеустремленных частей организации – ее составных функциональных частей.

Данная схема должна отображать текущее состояние информационного обеспечения организации и проектируемое состояние.

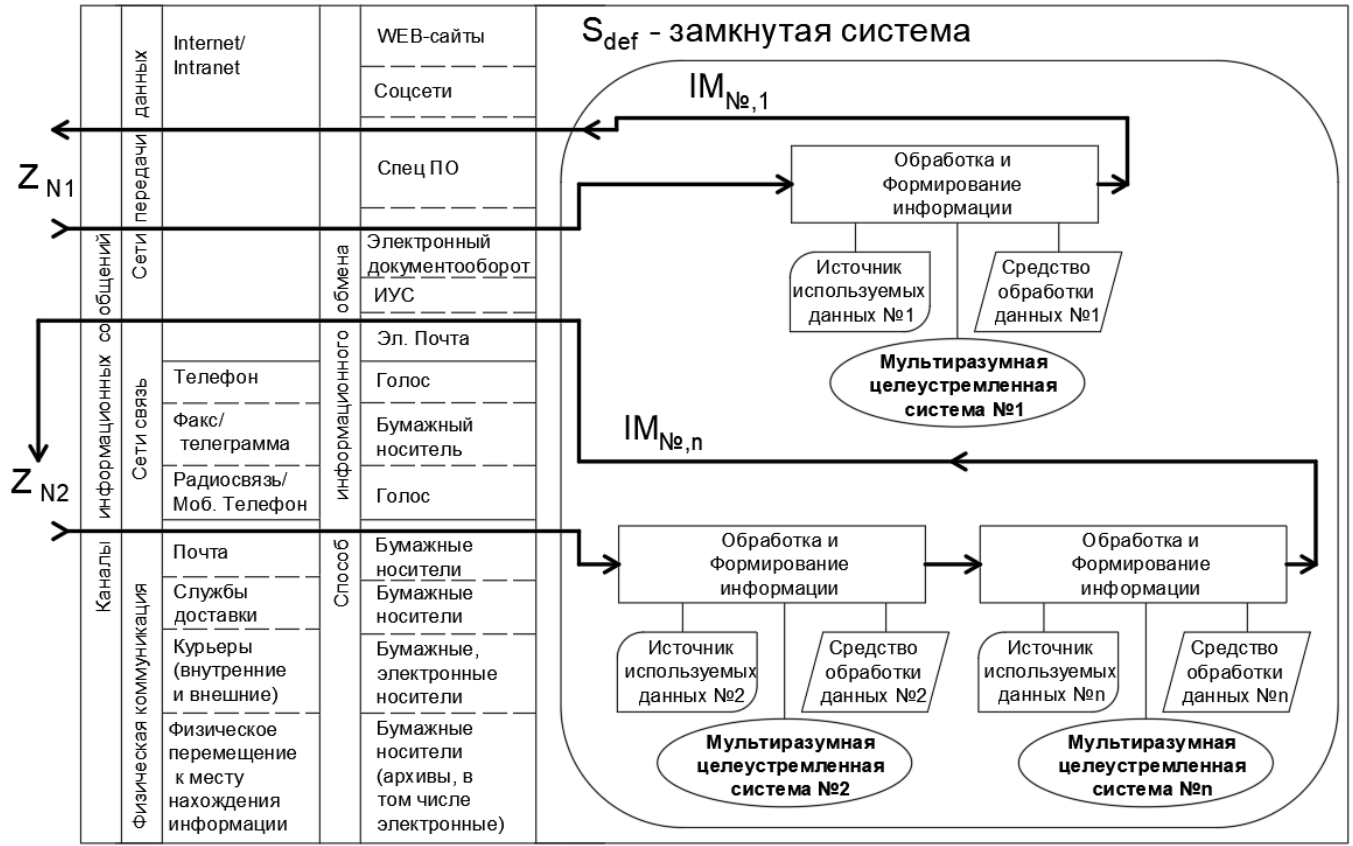


Рисунок 2.15 – Масштабируемое представление организации для расчета затрат на реализацию проекта ИУС (авт.)

На основании анализа целей организации, то есть системы (формула 2.4.), определяются информационные сообщения, сопровождающие данную цель. Для определения проектируемых затрат на информационные сообщения, сопровождающие реализацию целей посредством ИУС, необходимо определить:

- потребность в каналах передачи информационных сообщений и способы информационного обмена;
- способы обработки и формирования информации (модули ИУС, отвечающие за обработку и формирование информации);
- источники данных, используемые при обработке и формировании информации, способы и места хранения данных;
- задействованные в обработке информации средства (вычислительные ресурсы: серверы, компьютеры, системы хранения и т.п.);

- задействованные в процессе обработки мультиразумные целеустремленные системы (узлы обработки: подразделения организации, сотрудники);
- способы обмена информацией между узлами обработки (всеми стейкхолдерами), информационные потоки, задействованные в процессе обработки информационных сообщений сопровождающих цель.

Масштабируемость данного подхода позволяет рассчитать необходимые затраты для организации в целом в разрезе отдельных подразделений организации их функционального предназначения, а также конкретных сотрудников. Расчет затрат в разрезе реализуемых целей позволяет рассчитать затраты в разрезе основных технологических процессов от момента возникновения до завершения. Подобное представление затрат на реализацию ИУС необходимо для анализа экономической эффективности проекта в зависимости от ожидаемых эффектов: за счет сокращения совокупных издержек организации, увеличения эффективности использования ее активов.

2.3. Неосязаемые выгоды и издержки при внедрении ИУС

Неосязаемый факторы принятия ИТ – это совокупность организационных, социально-психологических и личностных факторов, приводящих к избеганию использования новых информационных систем и негативно сказывающихся на работе с существующими (влияют на принятие ИТ сотрудниками организации и стейкхолдерами). Среди показателей эффективности внедрения ИУС значительную роль играют трудноизмеримые факторы, такие как степень принятия системы пользователями, влияние ИУС на организационную культуру организации, удовлетворённость клиентов и партнеров [61]. Для оценки их влияния необходимо определить основные типы неосязаемых выгод – либо издержек, критерии оценки и способы измерений с последующим определением их влияния на эффективность внедрения и функционирования ИУС [68].

Третий тип представления организации, как мультиразумной целеустремленной системы (МЦС) предполагает рассмотрение отдельных

коллективов или сотрудников организации в разрезе таких качеств как собственные цели, собственные ценности, собственные правила поведения и способность выбора. Данные качества выражаются в виде набора потребностей уникальных для каждого сотрудника и коллектива, они могут не совпадать с потребностями организации в целом, а иногда противоречат им. В рамках проводимого исследования рассмотрим возможные потребности – ожидания МЦС – либо возможные издержки, возникающие в процессе реализации проекта внедрения ИУС. Можно выделить следующие виды потребностей/издержек:

- потребность МЦС в необходимости существования в рамках данной организации;
- потребность в удовлетворении функционального предназначения ИУС;
- потребностей в зависимости от аспектов управленческой деятельности организации;
- потребностей, зависящих от характера труда сотрудников;
- потребностей информационного обеспечения, издержек информационной перегрузки.

В качестве критериев оценки потребностей предлагается использовать расчет «коэффициентов удовлетворения потребностей МЦС». Формирование коэффициентов возможно на основе опросов сотрудников, а также по независимым критериям оценки информационного обеспечения МЦС, до и после реализации проекта ИУС.

Потребность МЦС в необходимости существования в рамках данной организации

Внедрение ИУС может угрожать самому факту существования определенных рабочих мест как отдельных сотрудников, так и целых подразделений. В данном случае сотрудники будут противодействовать внедрению ИУС. Кроме того, сотрудники соседних подразделений, участвующие в проекте внедрения ИУС, напрямую не подвергаемые процессам оптимизации, также могут

оказывать противодействие реализации проекта. Противодействие может осуществляться как на сознательном, так и на подсознательном уровне. Решением данной проблемы является открытое информирование всех сотрудников, участвующих в реализации проекта, о планах реструктуризации организации. Это относится в том числе и к сотрудникам, трудовая деятельность которых подлежит изменению в той или иной форме. Расчет влияния ИУС на МЦС в зависимости от различного характера угроз, осуществляется на основании предлагаемых параметров коэффициентов безопасности, представлен в таблице 2.9. Расчет коэффициента безопасности осуществляется по следующей формуле:

$$K_{\text{без МЦС}} = \frac{K_{\text{Б.1.}} + K_{\text{Б.2.}} + K_{\text{Б.3.}} + K_{\text{Б.4.}}}{\sum K_{\text{Б.max}}}, \quad (2.30)$$

где $K_{\text{без МЦС}}$ – коэффициент безопасности мультиразумной целеустремленной системы; $K_{\text{Б.1.}} - K_{\text{Б.4.}}$ – критерии оценки опасности; $K_{\text{Б.max}}$ – значения максимальных критериев оценки опасности.

Значение данного коэффициента распределено в пределах значений от 0 до 1. Смысловое значение коэффициента, при низких значениях свидетельствует о плохой осведомленности сотрудника и требует реализации мероприятий по вовлеченности в проект. В случае увольнения сотрудника, когда $K_{\text{Б.1.}} = 0$, дальнейшее изучение влияния его деятельности на процесс реализации проекта теряет смысловое значение. В рамках реализации того или иного проекта показатели критериев оценки безопасности могут быть расширены. В любом случае они должны учитывать процесс обеспечения «безопасности» участников проекта, информировать о планах деятельности участников после его реализации.

Таблица 2.9 – Коэффициенты безопасности (авт. [68])

Критерии оценки опасности	Обозначение	Да	Частично	Нет
Продолжает деятельность на своем рабочем месте /переводится/увольняется	КБ.1.	2	1	0
Сотрудник не меняет род деятельности в рамках организации	КБ.2.	2	1	0
Сотрудник информирован о планах реструктуризации организации	КБ.3.	2	1	0
Личная удовлетворенность сотрудника от процесса реализации проекта	КБ.4.	2	1	0

Потребность в удовлетворении функционального предназначения ИУС

С точки зрения функционального предназначения ИУС различные сотрудники организации имеют различные ожидания и требования к реализуемым возможностям программного обеспечения. Соответственно одна и та же информационная система, различными сотрудниками будет оцениваться по-разному. IT-специалисты оценивают ИУС как компьютерную систему, руководители среднего и низшего звена – как систему менеджмента и управления производственными процессами, менеджеры высшего звена – как финансовый инструмент.

Можно выделить следующие критерии функционального назначения:

- IT-система (компьютерная система) – характеризует аппаратную конфигурацию, интерфейсы взаимодействия, экранные формы, вычислительные способности, устройства развертывания (персональные компьютеры, мобильные терминалы, планшеты, смартфоны и пр.), устройства вывода информации;
- технологический инструмент менеджмента – организация производства, управление производственными показателями, система учета, формирование отчетности, взаимодействия с клиентами, поставщиками товаров и услуг, финансовыми структурами, налоговыми и контролирующими органами, смежными подразделениями;
- финансовый инструмент – анализ доходов (прибылей), расходов (затрат), формирование финансово-экономических показателей, управленческая отчетность, аналитические функции.

Расчет параметров коэффициента безопасности осуществляется по формулам, представленным в табл. 2.10.

Расчет коэффициента функциональности осуществляется по следующей формуле:

$$K_{\Phi.n.MЦС} = \frac{K_{\Phi.1.} + K_{\Phi.2.} + K_{\Phi.3.} + K_{\Phi.4.}}{\sum K_{\Phi.max}}, \quad (2.31)$$

$$K_{\Phi.n.} = \frac{\sum_{i=1}^N K_{n.m.}}{\sum K_{\Phi.n.max}}, \quad (2.32)$$

где $K_{\Phi_{н.МЦС}}$ – коэффициент функциональности ИУС; $K\Phi.1.$ - $K\Phi.4.$ – критерии оценки функциональности подраздела; $K_{\Phi.n.}$ – коэффициент оценки функциональности подраздела); $K_{\Phi_{max}}$ – значения максимальных критериев оценки функциональности соответствующего раздела; $K_{\Phi.n.max}$ – значение максимальных критериев оценки функциональности соответствующего подраздела, n – номер раздела; m – номер показателя в разделе.

Таблица 2.10 – Коэффициенты функциональности (авт. [68])

№	Критерии оценки функциональности	Обозначение	Да	Частично	Нет
1.	IT-система	КФ.1.	Max	Max > x > 0	0
1.1.	1. Интерфейс взаимодействия	КФ.1.1	5	4-1	0
1.2.	2. Устройство развертывания	КФ.1.2	3	2-1	0
...
1.m.	N. Устройства ввода информации	КФ.1.N	4	3-1	0
2.	Технологический инструмент менеджмента	КФ.2.	Max	Max > x > 0	0
2.1.	1. Учет материалов	КФ.2.1	3	2-1	0
2.2.	2. Учет энергоресурсов	КФ.2.2	2	1	0
...
2.m.	N. Остатки на складах	КФ.2.N	2	1	0
3.	Финансовый инструмент	КФ.3.	Max	Max > x > 0	0
3.1.	1. Анализ расходов	КФ.3.1	5	4-1	0
3.2.	2. Анализ затрат	КФ.3.2	2	1	0
...
3.m	N. Анализ доходов	КФ.3.N	8	7-1	0
4.	Личная удовлетворенность сотрудника функциональными возможностями проекта	КФ.4.	10	Max > x > 0	0

Максимальные значения каждого коэффициента функциональности могут устанавливаться индивидуально, в зависимости от параметров ИУС конкретной МЦС.

Аспекты управленческой деятельности

Эффективное управление организацией включает три основных аспекта деятельности: организация технологических процессов, организация процессов обмена информацией и формирование корпоративной культуры. Реализация

проекта внедрения ИУС может оказывать непосредственное влияние на данные аспекты управленческой деятельности следующим образом:

- технологические аспекты управления организацией – задачи, связанные с производственной деятельностью организации. ИУС встраивается в технологические процессы, интегрируется с АСУ, технологическим оборудованием, логистической деятельностью, участвует в непосредственной системе сбора и обработки данных с технологического оборудования, формирует большие данные технологических процессов. Тем самым высвобождается деятельность персонала по ручному сбору, формированию и обработке повторяющихся данных, формированию информации. В данном случае, посредством ИУС возможно организовать формирование системы научения первого порядка;

- коммуникационные аспекты функционирования организации предусматривают организацию системы обмена информацией посредством ИУС между подразделениями организации, а также с внешней средой. ИУС может стать основным средством сбора, обработки и распространения информации;

- социальные аспекты функционирования организации. ИУС может стать источником формирования принципов организационной культуры организации в вопросах формирования целей, открытости распространения информации, поддержания ее актуальности, формировании показателей оценки деятельности сотрудников, системы премирования, системы контроля исполнения и прочих социальных аспектов деятельности. Пособием ИУС возможно внедрение системы организационного научения с двойной петлей. Расчет коэффициентов управленческой деятельности представлен в табл. 2.11.

Расчет коэффициентов аспектов управленческой деятельности осуществляется по следующей формуле:

$$K_{уд.мцс} = \frac{K_{у.1.} + K_{у.2.} + K_{у.3.} + K_{у.4.}}{\sum K_{у.маx}}, \quad (2.33)$$

$$K_{у.n.} = \frac{\sum_{i=1}^N K_{n.m.}}{\sum K_{у.n.маx}}, \quad (2.34)$$

где $K_{уд.мцс}$ – коэффициент аспектов управленческой деятельности; КУ.1. – КУ.4. – критерии оценки аспектов управленческой деятельности; $K_{у.п.}$ – коэффициент оценки аспекта соответствующего подраздела); $K_{у\ max}$ – значения максимального критерия оценки управленческого аспекта соответствующего раздела; $K_{у.п.маx}$ – значение максимальных критериев оценки соответствующего подраздела; n – номер раздела; m – номер показателя в разделе.

Таблица 2.11 – Коэффициенты аспектов управленческой деятельности (авт. [68])

№	Критерии оценки аспекта деятельности	Обозначение	Да	Частично	Нет
1.	Технологические аспекты	КУ.1.	Мах	Мах > x >0	0
1.1	1. Учет энергоресурсов	КУ.1.1	2	1	0
1.2.	2. Учет материалов	КУ.1.2	2	1	0
...
1.m.	N. Контроль качества производства	КУ.1.N	2	1	0
2.	Коммуникационные аспекты	КУ.2.	Мах	Мах > x >0	0
2.1.	1. Прием заказов	КУ.2.1	2	1	0
2.2.	2. Отправление квитанций	КУ.2.2	2	1	0
...
2.m.	N. Получение плановых заданий	КУ.2.N	2	1	0
3.	Социальные аспекты	КУ.3.	Мах	Мах > x >0	0
3.1.	1. Система обучения	КУ.3.1	2	1	0
3.2.	2. Распространение информации о планах деятельности	КУ.3.2	2	1	0
3.m	N. Система реагирования на предложения и замечания трудовой деятельности	КУ.3.N	2	1	0
4.	Личная удовлетворенность сотрудника управленческой организацией процессами деятельности	КУ.4.	5	Мах > x >0	0

Потребности, зависящие от характера труда

Деятельность сотрудников организации возможно классифицировать в зависимости от характера трудовой деятельности как деятельность физического труда, инженерного труда и умственного труда [32, 66]. Каждый вид деятельности сопровождается тем или иным количеством используемых и формируемых данных, а также возникающей информацией в процессе их обработки. ИУС могут непосредственно облегчить работу сотрудников по сбору и обработке данных,

частично или полностью автоматизировав данный процесс. Влияние ИУС на деятельность сотрудников в зависимости от характера труд можно систематизировать следующим образом:

– физический характер труда – периодически выполняемые операции, не требующие высококвалифицированных знаний. Автоматизация процесса сбора различных данных, оформление отчетности, учет производимой продукции, логистической деятельности, качественных параметров;

– инженерный труд – периодически повторяющаяся деятельность, требующая квалифицированных знаний (инженеры, медработники, конструкторы, программисты и прочие высококвалифицированные сотрудники). Автоматизация процессов ручного сбора и ввода данных, оформление различных видов отчетности, расчет информационных показателей;

– умственный характер труда – менеджмент организации. Основная деятельность связана с задачей обработки информации. В соответствии с табл. 2.1, задача ИУС – осуществлять обработку информации на уровне «данных» и «информации». Менеджеры должны концентрировать свою деятельность на творческой составляющей системы управленческой деятельности – формировании «знаний», «понимания» и «мудрости», освободившись от рутинной работы по сбору данных и формированию отчетов.

Расчет коэффициентов, учитывающих характер трудовой деятельности, представлен в табл. 2.12.

Расчет коэффициентов, учитывающих характер трудовой деятельности, осуществляется по следующей формуле:

$$K_{ТД.МЦС} = \frac{K_{Т.1.} + K_{Т.2.} + K_{Т.3.} + K_{Т.4.}}{\sum K_{Т.max}}, \quad (2.35)$$

$$K_{Т.n.} = \frac{\sum_{i=1}^N K_{n.m.}}{\sum K_{Т.n.max}}, \quad (2.36)$$

где $K_{ТД.МЦС}$ – коэффициент характера трудовой деятельности; $K_{У.1.} - K_{У.4.}$ – критерии оценки характера трудовой деятельности; $K_{Т.n.}$ – коэффициент оценки характера трудовой деятельности соответствующего подраздела; $K_{Т.max}$ – значения

максимального критерия оценки характера деятельности соответствующего раздела; $K_{T.n.max}$ – значение максимальных критериев оценки соответствующего подраздела; n - номер раздела, m – номер показателя в разделе.

Таблица 2.12 – Коэффициенты характера трудовой деятельности (авт. [68])

№	Критерии оценки характера трудовой деятельности	Обозначение	Да	Частично	Нет
1.	Физический труд	КТ.1.	Max	Max > x >0	0
1.1.	1. Автоматизация сбора данных	КТ.1.1	2	1	0
1.2.	2. Автоматизация отчетов	КТ.1.2	2	1	0
...
1.m.	N. Автоматизация учета производительности труда	КТ.1.N	2	1	0
2.	Инженерный труд	КТ.2.	Max	Max > x >0	0
2.1.	1. Автоматизация сбора данных	КТ.2.1	2	1	0
2.2.	2. Автоматизация процессов обработки и формирования информации	КТ.2.2	2	1	0
2.3.	3. Доступа к необходимым данным	КТ.2.3	2	1	0
...
2.m.	N. Работа с плановыми заданиями	КТ.2.N	2	1	0
3.	Умственный труд	КТ.3.	Max	Max > x >0	0
3.1.	1. Автоматизация сбора и хранения данных	КТ.3.1	2	1	0
3.2.	2. Формирование управленческой информации	КТ.3.2	2	1	0
3.3.	3. Формирование управленческой отчетности	КТ.3.3	2	1	0
3.4.	4. Формирование аналитической информации	КТ.3.4	2	1	0
...
3.m	N. Система планирования и контроля исполнения	КТ.3.N	2	1	0
4.	Личная удовлетворенность сотрудника вовлеченностью в трудовую деятельность	КТ.4.	5	Max > x >0	0

Обычно деятельность сотрудника имеет однонаправленный характер трудовой деятельности, в связи с чем в расчете участвуют коэффициенты присущие характеру трудовой деятельности данного сотрудника.

Потребность информационного обеспечения, издержки информационных перегрузок

На основании расчетов параметров информационного обеспечения, приведенных в разделе 2.1.5, возможно сформировать измеряемые критерии

оценки потребности информационного обеспечения МЦС до и после реализации проекта ИУС. Также необходимо обнаружить возможные издержки информационной перегрузки, связанные с избыточностью доступной информации, возникновение так называемого эффекта «информационной слепоты». Данный эффект возникает при увеличении возможных выборов реализации намеченных целей, в результате чего человек отказывается обрабатывать большое количество информации и не совершает никакого выбора либо делает необоснованный выбор [122].

Анализ количественных показателей критериев оценки информационного обеспечения МЦС, позволяет определить изменения характера нагрузки, связанной с обработкой различного рода информации (данных, отчетов, целей). Соответственно, позволяет оценить степень принятия ИУС со стороны сотрудников организации, составляющих ту или иную МЦС. В случае увеличения общего количества затрат времени на обработку информации или количества ручной работы, необходимой для ее обработки, восприятие ИУС будет иметь отрицательный характер. Увеличение количества нагрузки, связанной с обработкой информации при внедрении ИУС, обусловлено повышением возможности распространения информации в пределах организации и за ее пределами.

Данная особенность выражена при внедрении систем документооборота, когда появляется возможность «веерной» рассылки информации в различные подразделения, формирование поручений, минуя подчиненность подразделений, постановки множества контрольных функций. Анализ изменения качественных коэффициентов позволяет вводить ограничения на подобные изменения информационной нагрузки.

Качественные характеристики потребности информационного обеспечения позволяют оценить характеристики организационной культуры по вопросам: способа сбора, обработки, распространения информации, поддержания ее в актуальном состоянии (данные критерии описаны в разделе 2.1.4 Правила управления).

Расчет коэффициентов потребности информационного обеспечения представлен в табл. 2.13.

Таблица 2.13 – Коэффициенты информационного обеспечения (авт. [68])

№	Критерии оценки информационного обеспечения	Обозначение	Ед. изм.	Было	Ста-ло	Коэффици-ент
1.	Количественные показатели	КИ.1.		X	Y	
1.1	Общее кол-во обрабатываемых данных	КИ.1.1S	Ед.	XS	YS	$Y/X*100\%$
	Кол-во данных, обрабатываемых ручным способом	КИ.1.1M	Ед.	XM	YM	$Y/X*100\%$
	Кол-во данных, обрабатываемых автоматизированным способом	КИ.1.1A	Ед.	XA	YA	$Y/X*100\%$
	Общее время обработки данных	КИt.1.1	t, мин.	Tx	Ty	$Ty/Tx*100\%$
1.2.	Общее кол-во обрабатываемых информационных сообщений	КИ.1.2S	Ед.	XS	YS	$Y/X*100\%$
	Кол-во информационных сообщений, обрабатываемых ручным способом	КИ.1.2M	Ед.	XM	YM	$Y/X*100\%$
	Кол-во информационных сообщений, обрабатываемых автоматически	КИ.1.2C	Ед.	XA	YA	$Y/X*100\%$
	Общее время обработки информационных сообщений	КИt.1.2	t, мин.	Tx	Ty	$Ty/Tx*100\%$
1.3.	Общее кол-во формируемых отчетов	КИ.1.3S	Ед.	XS	YS	$Y/X*100\%$
	Кол-во отчетов, формируемых ручным способом	КИ.1.3M	Ед.	XM	YM	$Y/X*100\%$
	Кол-во отчетов, формируемых автоматически	КИ.1.3C	Ед.	XA	YA	$Y/X*100\%$
	Общее время формирования отчетов	КИt.1.3	t, мин.	Tx	Ty	$Ty/Tx*100\%$
1.4.	Общее кол-во контролируемых показателей	КИ.1.4	Ед.	XS	YS	$Y/X*100\%$
	Кол-во показателей, контролируемых ручным способом	КИ.1.4	Ед.	XM	YM	$Y/X*100\%$
	Кол-во показателей, контролируемых автоматически	КИ.1.4	Ед.	XA	YA	$Y/X*100\%$
	Общее время обеспечения контролируемых функций	КИt.1.4	t, мин.	Tx	Ty	$Ty/Tx*100\%$
1.5.	Общее время обработки информации, затрачиваемое системой	КИt.1.5	t, мин.	Tx	Ty	$Ty/Tx*100\%$
2.	Качественные характеристики	КИ.2.		Всего	Авт.	
2.1.	Поддержание актуальности данных/ инф. сообщений	КИ.2.1	Ед.	X	Y	$Y/X*100\%$
2.2.	Подтверждение достоверности данных/ инф. сообщений	КИ.2.2	Ед.	X	Y	$Y/X*100\%$
2.3.	Доступность данных/ информационных сообщений	КИ.2.3	Ед.	X	Y	$Y/X*100\%$
2.4.	Формат хранения данных/сообщения (печатный/электронный)	КИ.2.4	Ед.	X	Y	$Y/X*100\%$

Окончание таблицы 2.13

№	Критерии оценки информационного обеспечения	Обозначение	Ед. изм.	Было	Ста-ло	Коэффици-ент
2.5.	Способ сбора данных/ информационных сообщений (ручной/автоматизированный)	КИ.2.5	Ед.	X	Y	$Y/X*100\%$
2.6.	Способ обработки данных/ информационных сообщений (ручной/автоматизированный)	КИ.2.6	Ед.	X	Y	$Y/X*100\%$
2.7.	Способ обмена данными/ информационными сообщениями (ручной/автоматизированный)	КИ.2.7	Ед.	X	Y	$Y/X*100\%$
2.8.	Способ контроля исполнения (ручной/автоматизированный)	КИ.2.8	Ед.	X	Y	$Y/X*100\%$

Полная автоматизация процессов обработки информации на уровне обработки данных и формирования информации, необходимой для организации управленческой деятельности средствами ИУС (уровень «данных» и «информации» см. табл. 2.1), сдвиг информационной нагрузки сотрудников в область причинно-следственных связей и системы оперативного, среднесрочного и стратегического планирования (уровень работы со «знаниями», «пониманием» и «мудростью» в см. табл. 2.1) способствует положительному отношению в процессе притяжения ИУС со стороны МЦС любого уровня организационной структуры.

2.4. Экономическая модель оценки эффективного внедрения ИУС

Для успешной реализации проектов ИУС как элемента цифровой трансформации организации требуется экономическая модель оценки эффективного внедрения ИУС. Задача эффективного внедрения ИУС выходит за рамки приобретения и успешного внедрения какой-либо информационной системы типа ERP, CRM или аналогичной даже самой современной системы. Концептуальный подход эффективного внедрения ИУС предполагает реализацию мероприятий, направленных на цифровую трансформацию организации в целом. Данный комплекс мероприятий состоит из равнозначных, взаимозависимых элементов (рис. 2.16) [74].

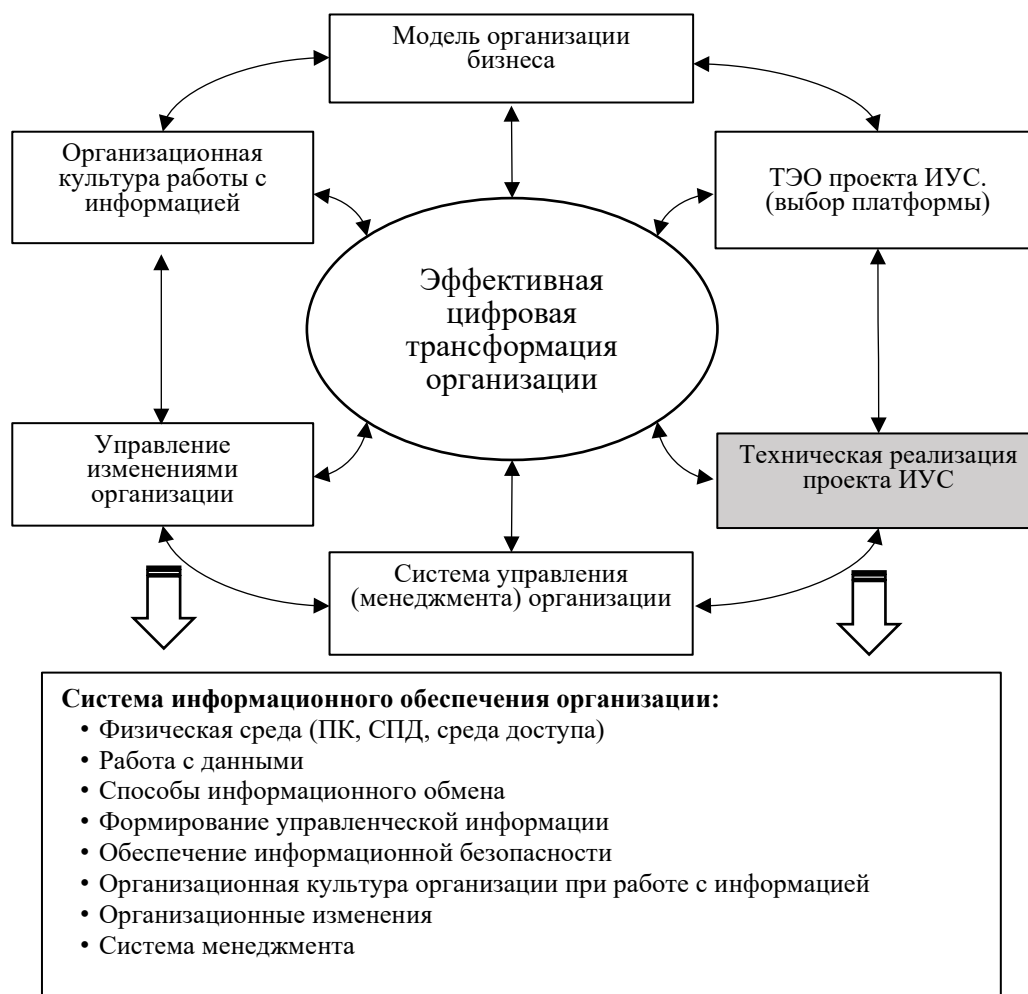


Рисунок 2.16 – Модель эффективного внедрения ИУС (авт. [74])

Отправной точкой цифровой трансформации является модель организации бизнеса, которая определяет стратегические планы развития организации на 5-15 лет, а также способы взаимодействия с клиентами и поставщиками, способы и каналы распространения товаров и услуг. На основании предполагаемой модели бизнеса формируется ТЭО проекта ИУС, основой которого являются проектируемые экономические параметры деятельности организации, определяются основные требования к типу и техническим параметрам ИУС, системе менеджмента организации, просчитываются финансово-экономические параметры проекта. На этапе технической реализации проекта формируется команда сотрудников участвующих в его реализации, определяется основной исполнитель проекта, намечаются организационно-технические мероприятия, определяются механизмы реализации, устанавливаются контрольные функции и корректирующие действия. Мероприятия, направленные на формирование

соответствующей организационной культуре работы с информацией, призваны установить подход к формированию: необходимых паттернов управления, достоверности и доступности информации, системе организационного научения, исключению оппортунистических действий сотрудников. Комплекс мероприятий по управлению изменениями нацелен на вовлечение сотрудников организации и всех заинтересованных сторон внешней среды (клиентов, поставщиков, акционеров и пр.) в процесс цифровой трансформации. Изменение системы менеджмента организации предполагает пересмотр действующих технологических процессов, нормативно-правовых документов, показателей эффективности деятельности различных подразделений [71, 92].

Результатом реализации мероприятий, необходимых для эффективной цифровой трансформации, является формирование системы информационного обеспечения организации, служащей основой ее эффективного функционирования в долгосрочной перспективе в соответствии планам стратегического развития. Основные компоненты системы информационного обеспечения организации представлены на рис. 2.17.

Анализ изменения системы информационного обеспечения в результате внедрения ИУС и необходимого комплекса организационно-технических мероприятий является универсальным финансово-экономическим инструментом для ТЭО проектов ИУС в организациях различного рода деятельности и размера. Предлагаемые инструменты анализа имеют доступную форму и способы расчетов для руководителей и специалистов, занимающихся финансово-экономической деятельностью.

В процессе цифровой трансформации организации решения о необходимости совершения финансово – экономических операций, а также фактическое их исполнение осуществляются автоматизировано посредством ИУС (на основании потребности клиентов в товарах и услугах организации или потребности организации в ресурсах), что способствует значительному повышению операционной эффективности организации – повышению ее экономической эффективности [71, 74, 84].



Рисунок 2.17 – Система информационного обеспечения организации (авт. [71])

Для анализа степени информационного обеспечения целей, обеспечивающих поступление доходов и необходимых ресурсов, в соответствии с первым типом представления организации, функционирующей как открытая система, рассчитываются коэффициенты информационного обеспечения доходно-затратных операций по следующей формуле:

$$K_{\text{ИО.СД}} = \frac{R_{\text{ИВ}}}{R_{\text{СОВ}}}, \quad K_{\text{ИО.СВЗ}} = \frac{C_{\text{ИВ}}}{C_{\text{СОВ}}}, \quad (2.37)$$

где $K_{\text{ИО.СД}}$ – коэффициент информационного обеспечения совокупных доходов; $R_{\text{ИВ}}$ – доходы, получаемые посредством информационного взаимодействия (взаимодействие через ИУС); $R_{\text{СОВ}}$ – совокупные доходы организации; $K_{\text{ИО.СВЗ}}$ – коэффициент информационного обеспечения совокупных внешних затрат; $C_{\text{ИВ}}$ – затраты на получение ресурсов, получаемые посредством информационного взаимодействия (взаимодействие через ИУС); $C_{\text{СОВ}}$ – совокупные затраты на получение ресурсов [74].

Коэффициенты информационного обеспечения доходно-затратных операций характеризуют степень доступности получаемых товаров и услуг со стороны клиентов и заказчиков, а также степень доступности необходимых ресурсов для самой организации. Расчет данных коэффициентов может осуществляться как для организации в целом, так и в разрезе групп производимых товаров (услуг), потребляемых ресурсов.

Для анализа степени информатизации процессов реализации целей определяется коэффициент информационного обеспечения технологических процессов, рассчитываемый по формуле:

$$K_{ИО.Z} = \frac{T_Z - T_{IS}}{T_Z}, \quad (2.28)$$

где $K_{ИО.Z}$ – коэффициент информационного обеспечения цели (технологических процессов); T_{IS} – общее время, необходимое для организации информационного обеспечения цели; T_Z – общее время реализации цели (учитывает производственную деятельность – время использования активов).

Общее время, необходимое для организации информационного обеспечения цели рассчитывается по формуле:

$$T_{IS} = T_{ООИ} + T_{ПУ} + T_{ЦЖ} + T_{ОД}, \quad (2.29)$$

где T_{IS} – время информационного обеспечения цели; $T_{ООИ}$ – время объективного ожидания информации; $T_{ПУ}$ – время, обусловленное существующими паттернами управления; $T_{ЦЖ}$ – время циклов жизнедеятельности; $T_{ОД}$ – время отсутствия каких-либо действий.

Значение коэффициента информационного обеспечения цели позволяет определить возможность совершенствования технологических процессов организации, в том числе увеличения интенсивности использования ресурсов в процессе внедрения ИУС как элемента цифровой трансформации бизнеса.

В качестве критериев оценки потребностей информационного обеспечения сотрудников организации и стейкхолдеров внешней среды предлагается использовать расчет «коэффициентов удовлетворения потребностей МЦС». Формирование коэффициентов возможно на основе опросов сотрудников, а также по независимым критериям оценки информационного обеспечения МЦС, до и

после реализации проекта ИУС. Способы расчета параметров неосязаемых факторов отображаются в таблице 2.14.

Таблица 2.14 – Расчет параметров неосязаемых факторов проекта ИУС (авт.)

Коэффициент	Параметры оценки	Расчетная формула
Безопасности	Занятость/ Род деятельности/ Информированность/ Удовлетворенность	$K_{\text{без мцс}} = \frac{K_{\text{Б.1.}} + K_{\text{Б.2.}} + K_{\text{Б.3.}} + K_{\text{Б.4.}}}{\sum K_{\text{Б.max}}}$
Функциональности	IT-система/ Технологический инструмент/ Финансовый инструмент/ Личная удовлетворенность	$K_{\text{Фн.мцс}} = \frac{K_{\text{Ф.1.}} + K_{\text{Ф.2.}} + K_{\text{Ф.3.}} + K_{\text{Ф.4.}}}{\sum K_{\text{Ф.max}}}$
Аспектов управленческой деятельности	Технологический/ Коммуникационный/ Социальный/ Личная удовлетворенность	$K_{\text{Уд.мцс}} = \frac{K_{\text{У.1.}} + K_{\text{У.2.}} + K_{\text{У.3.}} + K_{\text{У.4.}}}{\sum K_{\text{У.max}}}$
Характера трудовой деятельности	Физический труд/ Инженерный труд/ Умственный труд/ Личная удовлетворенность	$K_{\text{Тд.мцс}} = \frac{K_{\text{Т.1.}} + K_{\text{Т.2.}} + K_{\text{Т.3.}} + K_{\text{Т.4.}}}{\sum K_{\text{Т.max}}}$
Информационного обеспечения	Количественные показатели/ Качественные показатели	$K_{\text{ИО.1}} = \frac{Y}{X} * 100 \%; K_{\text{ИО.2}} = \frac{N}{M} * 100 \%$

Ожидаемое значение каждого из данных параметров может быть спроектировано на этапе разработки проектных решений, а в последующем измерено в процессе реализации проекта.

Анализ изменения системы информационного обеспечения в результате внедрения ИУС и необходимого комплекса организационно-технических мероприятий является универсальным финансово-экономическим инструментом для ТЭО проектов ИУС в организациях различного рода деятельности и размера. Предлагаемые инструменты анализа имеют доступную форму и способы расчетов для руководителей и специалистов, занимающихся финансово-экономической деятельностью.

Выводы по главе 2

Для эффективной реализации проектов ИУС менеджеры организации должны обладать знаниями в области механизмов функционирования организации, методов эффективного менеджмента, знать источники и понимать механизмы возникновения экономических эффектов, учитывать основные факторы,

необходимые для успешного внедрения ИУС, применять методологии успешного внедрения.

Экономическая эффективность проектов ИУС обусловлена способностью данных систем к обработке различных данных и, как следствие, сокращением временных и материальных затрат на формирование необходимой управленческой информации. Можно выделить два основных источника экономической эффективности проектов ИУС: за счет снижения совокупных издержек организации; за счет повышения эффективности использования существующих активов организации. Механизмы возникновения экономической эффективности обусловлены следующими факторами: сокращением времени на получение управленческой информации; возможностью пересмотра существующих паттернов управления; изменением циклов жизнедеятельности организации.

Получение экономического эффекта от внедрения ИУС возможно только при соблюдении определенных правил ведения экономической деятельности, а также механизмов эффективного менеджмента. Данные знания требуют от менеджеров: навыков формирования стратегических и оперативных целей; влияния воздействий внешней среды и имеющиеся ограничения организации; формирования необходимой культуры работы с информацией и системы организационного научения; применения современных технологий управления и контроля деятельности. Эффективное внедрение ИУС требует анализа и корректировки бизнес процессов организации. Технологии эффективной системы менеджмента организации представлены в формате «Пирамиды управления».

Анализ системы информационного обеспечения организации является основой универсального подхода оценки экономической эффективности проектов ИУС. Оценка экономической эффективности проектов ИУС возможна на основе анализа повышения эффективности системы информационного обеспечения организации в процессе реализации проекта ИУС, то есть способности эффективной обработки информации. Анализ деятельности организации в разрезе реализуемых целей и сопровождающих цели информационных сообщениях, позволяет рассчитать экономическую эффективность внедрения ИУС. Анализ

изменения информационного обмена организации до и после внедрения ИУС позволит оценить степень успешности (принятия) ИУС в подразделениях организации.

Представление организации в формате мультиразумной целеустремленной системы позволяет оценить характер неосязаемых выгод и возможных издержек при реализации проектов ИУС. Степень принятия ИУС сотрудниками организации и стейкхолдерами внешней среды зависит от ее способности удовлетворения основных потребностей: в безопасности (необходимости существования в рамках данной организации); удовлетворении функционального предназначения; зависимости от аспектов управленческой деятельности организации; зависящих от характера труда сотрудников; информационного обеспечения, издержек информационной перегрузки. Оценка неосязаемых факторов степени принятия ИУС со стороны сотрудников организации основываться на анализе производимых изменений организационной культуры работы с информацией.

Экономическая модель оценки эффективного внедрения ИУС в процессе цифровой трансформации бизнеса основывается на оценке двух составляющих:

Анализе процессов эффективной цифровой трансформации организации включающий определение модели организации бизнеса, формирование ТЭО проекта ИУС, формирование организационной культуры работы с информацией, внедрения методов управления изменениями организации, применении современных систем менеджмента, процессе технической реализации проекта.

Анализе системы информационного обеспечения организации, включающий формирование необходимой физической среды (ПК, СПД, среда доступа), работу с данными, способы информационного обмена, способы формирования управленческой информации, обеспечение информационной безопасности, организационную культуру работы с информацией, организационные изменения, систему менеджмента.

ГЛАВА 3. МЕТОДИЧЕСКИЙ ПОДХОД К ЭФФЕКТИВНОМУ ВНЕДРЕНИЮ ИНФОРМАЦИОННО-УПРАВЛЯЮЩИХ СИСТЕМ

Предполагаемый методический подход состоит из одного подготовительного и семи основных этапов внедрения ИУС. Инструментарий учитывает комбинацию различных системных подходов при анализе деятельности организации, а также этапы жизненных циклов информационных систем [27, 126]. Процесс внедрения подразумевает реализацию линейно-циклических операций. Линейность процесса обусловлена наличием определенной и конечной во времени цели по внедрению ИУС. Цикличность процесса обусловлена необходимостью корректирующих действий на различных стадиях реализации проекта, характеризуется применением трех типов циклических операций: простого цикла завершения типа PDCA, без элементов организационного научения и двух циклов внедрения с элементами научения 1 и 2 порядков [5, 62].

Методика предполагает масштабируемую схему реализации и может применяться в организациях различной структуры, размера, рода деятельности, а также в отдельных структурных подразделениях организаций и ее сотрудников.

Масштабируемость методики обусловлена следующими решениями [46]:

- универсальностью метода представления организаций, в виде трех функциональных типов на основе определения корректных целей и необходимых условий существования, рассматривания процессов реализации целей, определения степени принятия ИУС, объемов и способов обработки информации;
- определение роли информационных систем в процессе функционирования организации, ее подразделений и сотрудников;
- определения источников экономических эффектов и механизмов возникновения эффективности при внедрении ИУС;
- определения неосязаемых выгод при реализации проектов ИУС для организации в целом, ее структурных подразделений и конкретных сотрудников в частности, а также всех стейкхолдеров окружающей среды.

Структурная схема подготовки ТЭО и методика эффективного внедрения ИУС отображена на (рисунок 3.1).

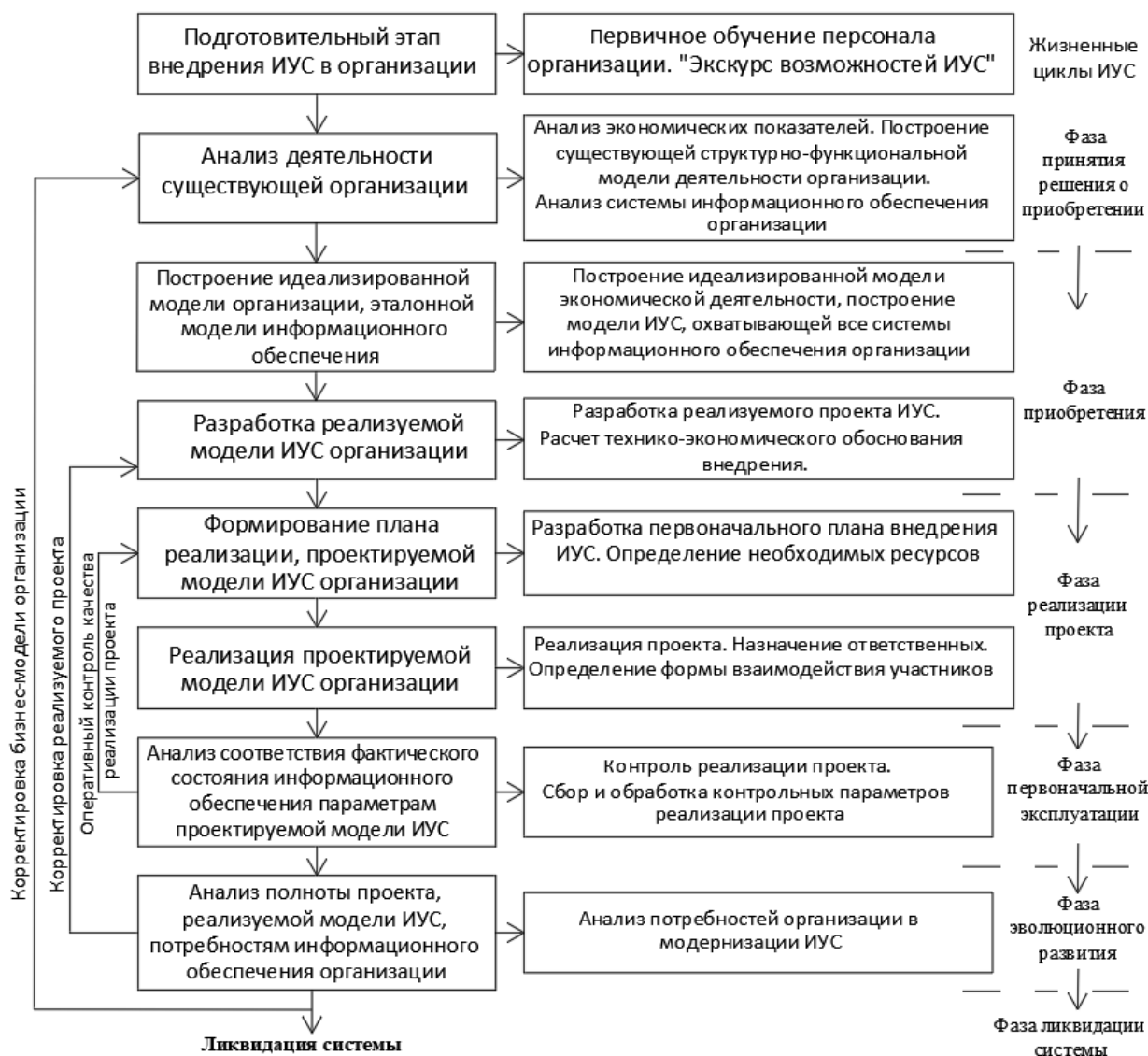


Рисунок 3.1 – Структурная схема методики эффективного внедрения ИУС (авт.)

3.1. Построение эталонной модели информационно-экономического обеспечения эффективной деятельности организации

3.1.1. Подготовительный этап внедрения ИУС в организации

На подготовительном этапе реализации проекта внедрения ИУС осуществляется реализация организационно-технических мероприятий, необходимых для формирования благоприятных условий внедрения.

При реализации проекта ИУС существует «инициатор» проекта. В качестве инициатора может выступать как отдельный сотрудник организации/группа сотрудников (руководитель ИТ, руководитель экономического направления, «первый» руководитель организации, собственник организации и прочие сотрудники), так и структуры, не входящие в состав организации (поставщики и разработчики программного обеспечения, консалтинговые компании, вышестоящие организации, совет директоров акционерных обществ, заинтересованные коммерческие организации и пр.). Первоначальной задачей «инициатора» проекта является реализация мероприятий первого этапа (рис. 3.2).



Рисунок 3.2 – Цикл мероприятий подготовительного этапа внедрения ИУС (авт.)

Мероприятия могут состоять из нескольких повторяющихся циклов, но в любом случае «инициатор» проекта ИУС на подготовительном этапе должен приложить максимально возможные усилия по вовлечению в проект сотрудников, отвечающих за распоряжение имеющимися ресурсами организации (в идеальном варианте первый руководитель организации либо председатель совета директоров акционерного общества). Одним из определяющих факторов успешности реализации проекта является вовлеченность высшего руководства организации. Вовлечение руководителей организации возможно посредством презентационных

материалов, обучающих семинаров, предварительного технико-экономического обоснования проекта. Цикличность мероприятий первого этапа предполагает возможность поэтапного вовлечения в проект необходимых распорядителей ресурсов.

Мероприятия подготовительного этапа внедрения ИУС имеют следующий состав, назначение и результирующие документы.

Формирование команды проекта

Состав команды проекта должен включать представителей заинтересованных сторон организации, в подразделениях которой предполагается внедрение ИУС, а также представителей организации внедрения (разработчика/поставщика программного продукта), сторонних консультантов. По мере формирования ТЭО проекта состав рабочей группы может меняться.

Обучение участников проекта

Участники рабочей группы проекта должны пройти вводное обучение. Его целью которого является ознакомление с тенденциями развития менеджмента в системе научного знания, изучение возможностей цифровых технологий, унификация терминов и определений при обсуждении проекта реализуемой ИУС. В ходе обучения необходимо рассмотрение следующих вопросов:

- структуры организации и ее взаимодействие с внешней средой;
- базовые принципы функционирования организации – пирамида управления;
- влияние информационного обеспечения на деятельность организации;
- принципы цифровой трансформации бизнеса в разрезе типов бизнес-модели организации (производственная, омниканальная, модульный производитель, цифровая платформа);
- применяемые технологии (облачные вычисления, Big Data, искусственный интеллект Ai, интернет вещей IoT);

- различия в «цифровизации» организации и цифровой трансформации бизнеса;
- источники и механизмы возникновения экономической эффективности организации при внедрении ИУС;
- стратегия развития организации в разрезе цифровой трансформации бизнеса;
- методологии проектного менеджмента Agile, SCRUM.

Анализ привлекаемых ресурсов

Анализ ресурсов формируется на основании сопоставления имеющихся в распоряжении участников проектной группы ресурсов и ресурсов, необходимых для реализации поставленных задач. Каждый участник группы имеет в своем распоряжении определенные ресурсы: активы, материальные ресурсы (затраты), человеческие ресурсы, временные ресурсы. В случае распространения проекта ИУС в область ресурсов вне зоны полномочий участников проекта, состав участников необходимо скорректировать.

Описание методологии внедрения проекта Agile, SCRUM

На этапе описания методологии формируется график работы в рамках этапов проекта, формируется способ коммуникации участников проекта, формируются задачи, подлежащие реализации, и сроки их реализации. В качестве базовой методологии реализации проекта ИУС предлагается технология Agile, SCRUM. Данные методологии зарекомендовали себя с положительной стороны и имеют направленность в разработке и реализации IT-проектов [4, 41].

Итогом реализации проекта является сформированная команда, обладающая полномочиями по распределению необходимых ресурсов, имеющая знания в области современных методик менеджмента и возможностей цифровых технологий, возможностей ИУС, проектного менеджмента.

3.1.2. Анализ деятельности существующей организации

На первоначальном этапе разработки технико-экономического обоснования проекта внедрения ИУС необходимо опередить основные финансово-экономические показатели организации: структуру доходов, структуру затрат, имеющиеся в распоряжении организации ресурсы [13, 54, 87, 88].

Далее необходимо отобразить существующую структурную схему организации (см. рис. 2.9), описать функциональное предназначение ее структурных подразделений, определить параметры внешней среды, в пределах которой функционирует организация. На основании структурной схемы, необходимо построить существующую схему информационного обеспечения организации. Далее необходимо выявить и описать существующие цели организации, подлежащие реализации, рассмотреть установленные ключевые показатели эффективности. Необходимо описать: существующие технологические процессы, исполняемые при реализации целей; информационные потоки, сопровождающие исполнение целей; существующие правила организационной культуры работы с информацией, определить временные аспекты управленческих решений. Структурная схема анализа деятельности организации приведена на рис. 3.3.

Анализ финансово-экономической деятельности организации

Для экономического обоснования необходимости цифровой трансформации бизнеса организации в целом и реализации проектов по внедрению ИУС необходим анализ финансово-экономических показателей организации на этапе предпроектного обследования. В качестве основных показателей необходимо исследовать существующую структуру доходов организации, структуру затрат, имеющиеся в распоряжении ресурсы.

В целом исследуемые показатели отображены в табл. 3.1. На этапе анализа необходимо определить фактически достигнутые показатели, а также проектные

показатели, определяемые при создании организации. Основные финансово-экономические показатели, подлежащие анализу, имеются в бухгалтерской и управленческой отчетности организации.



Рисунок 3.3 – Структурная схема процесса анализа деятельности организации (авт.)

Проектные показатели определяют максимально возможные параметры выпуска продукции или оказания услуг.

Совокупные доходы и прибыль организации рассчитываются по формулам:

$$R_{\text{Сов}} = \sum_{i=1}^n R_i, \quad (3.1)$$

где $R_{\text{Сов}}$ – совокупный доход от всех видов деятельности; R_i – доход от определенного вида деятельности; i – соответствующий вид деятельности; n – общее кол-во видов деятельности.

$$Pr_{\text{Сов}} = \sum_{i=1}^n Pr_i, \quad (3.2)$$

где $Pr_{\text{Сов}}$ – совокупная прибыль от всех видов деятельности; Pr_i – прибыль от определенного вида деятельности; i – соответствующий вид деятельности; n – общее кол-во видов деятельности.

Совокупные затраты организации рассчитываются по формуле:

$$C_{\text{Сов}} = C_{DC} + C_{GW} + C_{GM} + C_{GE} + C_{GIT}, \quad (3.3)$$

где $C_{\text{Сов}}$ – совокупные затраты; C_{DC} – прямые затраты; C_{GW} – общецеховые затраты; C_{GM} – общепроизводственные затраты; C_{GIT} – затраты на информационное обеспечение.

Используемые ресурсы оцениваются по формуле:

$$A_{\text{Сов}} = A_{NA} + (A_{CAS} + A_{CAA} + A_{CAF}), \quad (3.4)$$

где $A_{\text{Сов}}$ – совокупные активы; A_{NA} – внеоборотные активы; A_{CAS} – запасы; A_{CAS} – авансы; A_{CAA} – финансовые средства.

Сотрудники, участвующие в жизнедеятельности организации, оцениваются:

$$E_{\text{Сов}} = E_{\text{ТПР}} + E_{\text{БПР}} + E_{\text{ОПР}}, \quad (3.5)$$

где $E_{\text{Сов}}$ – сотрудники функционирующие в организации (в том числе привлеченные для выполнения разовых работ); $E_{\text{ТПР}}$ – сотрудники занятые в производственной деятельности; $E_{\text{БПР}}$ – сотрудники, занятые в управленческой деятельности; $E_{\text{ОПР}}$ – сотрудники, занятые в общехозяйственной деятельности.

Таблица 3.1 – Финансово-экономические показатели организации (авт.)

Экономический показатель	Ед. из.	Фактическое	Проектные
Доходы (R), Прибыль (Pr)			
1. R.1. – доход от вида (группы) изделия (услуги)	руб.	R.1.f	R.1.p
.....	руб.	R.... f	R....p
N. R.i. - доход от вида (группы) изделия (услуги)	руб.	R.i.f	R.i.p
1. Pr.1. – прибыль от вида (группы) изделия (услуги)	руб.	Pr.1.f	Pr.1.p
.....	руб.	Pr....f	Pr....p
N. Pr.i. – прибыль от вида (группы) изделия (услуги)	руб.	Pr.i.f	Pr.i.p
Затраты (C)			
1. Прямые затраты (C _{DC})			
- прямые затраты на получение доходов Pr.1.	руб.	C _{DC} (Pr.1.f)	C _{DC} (Pr.1.p)
- прямые затраты на получение доходов Pr.i.	руб.	C _{DC} (Pr.i.f)	C _{DC} (Pr.i.p)
2. Общецеховые затраты (C _{GW})			
- амортизация, отопление, освещение и пр.	руб.	C _{GW} .f	C _{GW} .p
3. Общепроизводственные затраты (C _{GM})			
- обучение персонала, внутренняя логистика, склады, испытания, конструкторская деятельность и пр.	руб.	C _{GM} .f	C _{GM} .p
4. Общехозяйственные затраты (C _{GE})			
- управленческая деятельность, маркетинг, логистика внешняя, непроизводственные затраты и пр.	руб.	C _{GE} .f	C _{GE} .p
5. Информационное обеспечение: связь и передача данных, вычислительные сети, компьютерные системы, почтовые и курьерские расходы, канцтовары и расходные печатные материалы, архивная деятельность. (C _{GIT})	руб.	C _{GIT} .f	C _{GIT} .p
Ресурсы (A)			
1. Внеоборотные активы: нематериальные активы, основные средства, долгосрочные финансовые вложения и пр. (A _{NA})	руб.	A _{NA} .f	A _{NA} .p
2. Оборотные активы (A _{CA})			
- A _{CAS} запасы (материалы, товары, топливо на складах), готовая продукция, незавершенное производство, расходы будущих периодов	руб.	A _{CAS} .f.1	A _{CAS} .p.1
- A _{CAA} авансы поставщикам, дебиторская задолженность и пр.	руб.	A _{CAA} .f.2	A _{CAA} .p.2
- A _{CAF} финансовые вложения, денежные средства в том числе в пути	руб.	A _{CAF} .f.3	A _{CAF} .p.3
Сотрудники (E)			
- E _{TP} занятые в процессе производства Pr.1. - Pr.i.	чел.	E _p .f.1-i	E _p .p.1-i
- E _{MP} занятые в управленческой деятельности	чел.	E _m .f.2	E _m .p.2
- E _{OP} занятые в общехозяйственной деятельности	чел.	E _e .f.3	E _e .p.3
4. Временные ресурсы (T)			
-T _{TP} ресурсы времени, затраченные на организацию производственной деятельности Pr.1. - Pr.i	чел./ час.	T _p .f.1-i	T _p .p.1-i
- T _{MP} ресурсы времени, затраченные на организацию управленческой деятельности	чел./ час.	T _m .f.2	T _m .p.2
-T _{OP} ресурсы времени, затраченные на организацию общехозяйственной деятельности	чел./ час.	T _e .f.3	T _e .p.3

Время, затраченное на реализацию бизнес-процессов:

$$T_{\text{Сов}} = T_{\text{ТПР}} + T_{\text{БПр}} + T_{\text{ОПр}}, \quad (3.6)$$

где $T_{\text{Сов}}$ – совокупное время технологических и бизнес процессов деятельности (в том числе время деятельности привлеченных сотрудников); $T_{\text{ТПР}}$ – время на реализацию производственных процессов; $T_{\text{БПр}}$ – время, затраченное на организацию бизнес-процессов (управленческой деятельности); $T_{\text{ОПр}}$ – время сотрудников затраченное на общехозяйственную деятельность.

В связи с тем, что различные организации имеют различный характер деятельности, набор показателей и их количество у различных организаций может значительно отличаться, однако структура основных финансово-экономических показателей будет соответствовать таблице.

В дальнейшем необходимо произвести анализ отношения проектных показателей экономической деятельности организации к фактическим. Подобное отношение возможно выразить в виде коэффициентов и натуральных величин по формулам:

$$K_{i.\text{Рес}} = \frac{F_{i.\text{Рес}}}{P_{i.\text{Зус}}}, \quad (3.7)$$

$$\Delta R_{i.\text{Рес}} = F_{i.\text{Рес}} - P_{i.\text{Зус}}, \quad (3.8)$$

где $K_{i.\text{Рес}}$ – коэффициент достижения результативности ресурса (достижение проектной мощности); $\Delta R_{i.\text{Рес}}$ – натуральное значение отклонения фактических показателей экономической деятельности от проектных параметров; $F_{i.\text{Рес}}$ – фактическое значение экономического показателя организации (см. табл. 3.1); $P_{i.\text{Зус}}$ – проектное значение экономического показателя организации; i – соответствующий экономический показатель: доходы (R), прибыль (Pr), затраты (C), ресурсы (A), время (T) сотрудники (E).

Необходимо отметить, что коэффициенты $K_{i.\text{Рес}}$ и $\Delta R_{i.\text{Рес}}$ рассчитываются для существующей системы информационного обеспечения организации и показывают отличие расчетных экономических показателей от фактических. Отклонение фактических показателей экономической деятельности от проектных, свидетельствует о наличии какого-либо ограничения в информационном

обеспечении организации (данные ограничения рассмотрены в табл. 2.3), и в особенности если организация имеет необходимые для выпуска продукции ресурсы. Данное ограничение может быть вызвано отсутствием спроса на продукцию в связи с недостаточной маркетинговой деятельностью, либо неконкурентной ценой, вызванной большими накладными расходами, либо длительными сроками изготовления, вследствие ожидания комплектующих и прочими причинами. В любом случае, данные отклонения экономических показателей от проектных либо ранее достигнутых значений свидетельствуют о неспособности существующей системы информационного обеспечения организовать эффективную производственную деятельность организации в рамках окружающей среды на настоящий момент времени.

Анализ существующей бизнес-модели организации

Анализ существующей бизнес-модели организации определяет структуру доходов производимой продукции (оказываемых услуг), способы продвижения продукции на рынки сбыта, способы взаимодействия с клиентами (заказчиками). Финансово – экономические показатели бизнес-модели организации должны включать получаемые доходы, прибыль и затраты по видам деятельности (выпускаемой продукции, оказываемым услугам) отображены в табл. 3.2.

Таблица 3.2 – Финансово-экономические показатели бизнес-модели организации

Продукция/ услуги/ затраты	Производитель, поставщик	Оmnиканальные продукты	Модульные продукты	Цифровая платформа
	Доходы/прибыль/з атраты руб.	Доходы/прибыль/з атраты руб.	Доходы/прибыль/з атраты руб.	Доходы/прибыль/ затраты руб.
Продукт 1	R _{пп.1} / Pr. _{пп.1} / C _{пп.1}			R _{цп.1} / Pr. _{цп.1} / C _{цп.1}
Продукт 2		R _{оп.2} / Pr. _{оп.2} / C _{оп.2}		
Продукт 3			R _{мп.3} /Pr. _{мп.3} / C _{мп.3}	
.....	R _{пп.i} / Pr. _{пп.i} / C _{пп.i}	R _{оп.i} / Pr. _{оп.i} / C _{оп.i}		
Продукт N				R _{цп.n} / Pr. _{цп.n} / C _{цп.n}
Итого:	$\sum_{пп.} (R), \sum_{пп.} (Pr)$ $\sum_{пп.} (C)$	$\sum_{оп} (R), \sum_{оп} (Pr)$ $\sum_{пп.} (C)$	$\sum_{мп} (R), \sum_{мп} (Pr),$ $\sum_{пп.} (C)$	$\sum_{цп} (R), \sum_{цп} (Pr)$ $\sum_{пп.} (C)$

Построение структурной схемы организации

Структурную схему организации целесообразно формировать исходя из предложенных ранее (см. раздел 2.1.3) трех схем представления организации как системы. Согласно данному представлению, организация – это открытая мультиразумная целеустремленная система, функционирующая в окружающей среде, реализующая технологические процессы для достижения определенных целей. В свою очередь, организация состоит из структурных подразделений (структурные подразделения состоят из сотрудников), являющихся замкнутыми мультиразумными целеустремленными системами, реализующими технологические процессы для достижения определенных целей. Любое структурное подразделение организации можно описать в виде универсального представления (рис. 3.4).



Рисунок 3.4 – Универсальное представление структуры организации (авт.)

Структурное подразделение является системой, которая осуществляет информационный обмен с внешней средой, потребляет материальные ресурсы,

производит определенные продукты или услуги, имеет набор признаков организационной культуры работы с информацией. Финансово-экономические показатели и математическое описание универсальной структуры организации представлено в виде ряда величин (табл. 3.3).

Таблица 3.3 – Финансово-экономические показатели бизнес-модели организации (авт.)

Реализуемая функция	Форма представления/описания	Формула
Открытая система	$S_{def} \equiv \langle Z, STR, TECH, COND \rangle$	2.1
Бизнес-процесс – реализуемая цель	$Z_{ИПЦ, №} \equiv \langle S, M, T, C, A, Em, IS \rangle$	2.4
Информационное обеспечение, сопровождающее процесс достижения цели	$IM_{№} \equiv \langle V_{общ}, P_3, T_{обр}, N_{узл}, DM, F, D, DA, S \rangle$	2.8
Доходы	$R_{СОВ} = \sum_{i=1}^n R_i$	3.1
Прибыль	$Pr_{СОВ} = \sum_{i=1}^n Pr_i$	3.2
Ресурсы совокупные	$A_{СОВ} = A_{НА} + (A_{CAS} + A_{CAA} + A_{CAF})$	3.4.
Затраты совокупные	$C_{СОВ} = C_{DC} + C_{GW} + C_{GM} + C_{GE} + C_{GIT}$	3.3
Сотрудники	$E_{СОВ} = E_{ТПР} + E_{БПр} + E_{ОПр}$	3.5.
Время совокупное	$T_{СОВ} = T_{ТПР} + T_{БПр} + T_{ОПр}$	3.6.
Организационная культура работы с информацией	Коэффициенты безопасности. Коэффициенты функциональности. Коэффициенты аспектов управленческой деятельности. Коэффициенты характера трудовой деятельности. Коэффициенты потребности информационного обеспечения.	Таб. 2.9 Таб. 2.10 Таб. 2.11 Таб. 2.12 Таб. 2.13

Подобное представление организации как системы и ее составных частей (подразделений, сотрудников) позволяет применить универсальное описание структурной схемы организации. Каждая система описывается формулой 2.1, где – $S_{def(0.1...n)}$ – описываемая система, (0.1...n) – уровень иерархического положения описываемой системы. Система реализует набор целей $Z_{ИПЦ, №}$ – установленных

внешней средой, так и собственных. Реализуемые цели описываются бизнес процессами (формула 2.4). Реализуемые цели сопровождаются соответствующими $IM_{№}$ - информационными сообщениями (формула 2.8). Существование системы сопровождается $C_{сов}$ – совокупными затратами (формула 3.3). Описание организационной культуры работы с информацией осуществляется в соответствии с критериями неосязаемых выгод и издержек работы с информацией, (см. раздел 2.3). Структурная схема организации, составленная в традиционном формате, отображающая иерархию власти [24, 81], приведена на (рис. 3.5).

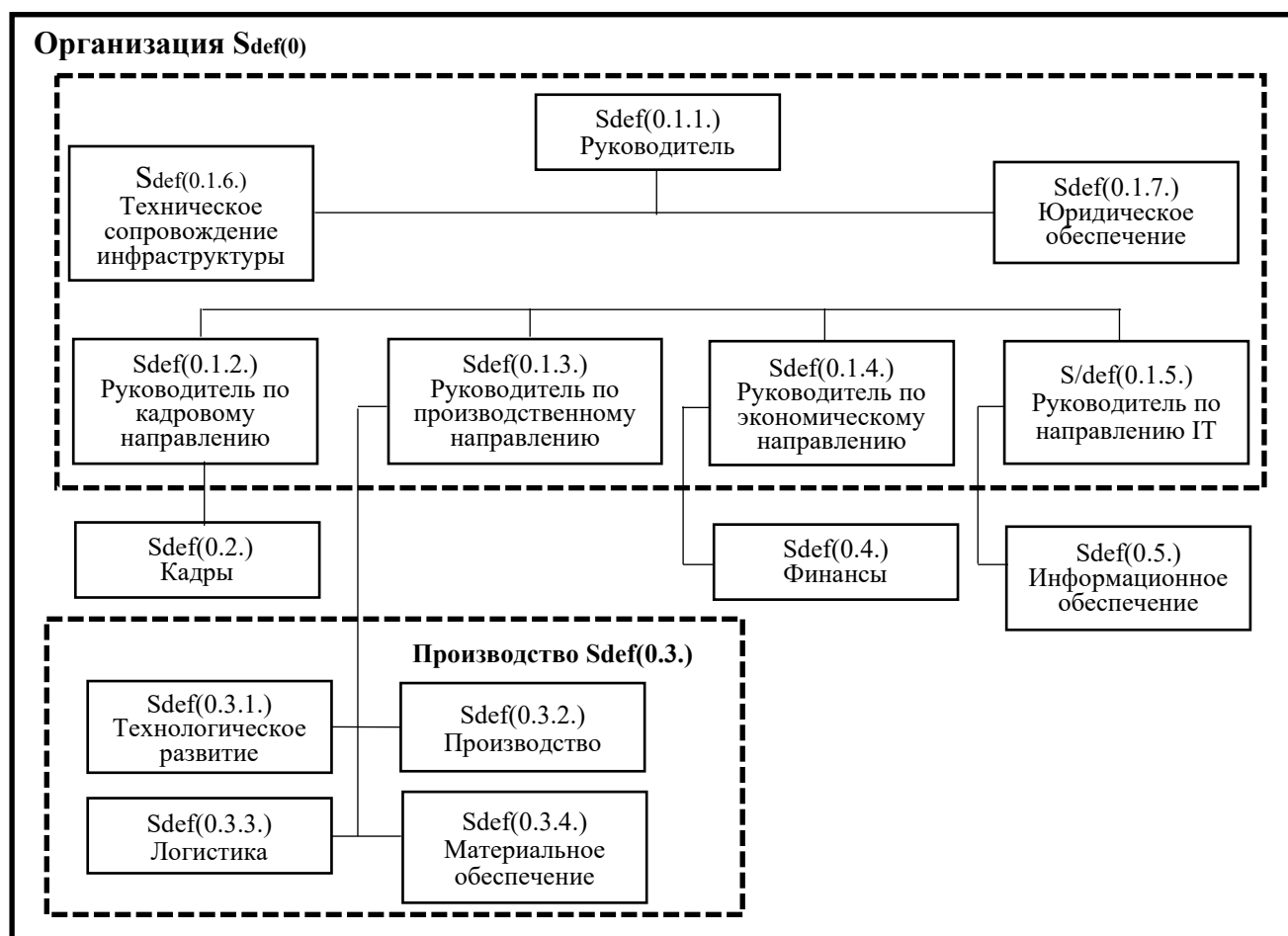


Рисунок 3.5 – Структурная схема организации (авт.)

Подобное представление организации позволяет описать общую структуру функциональных подразделений организации, их состав и иерархию подчинения. Описание структуры организации целесообразно выполнить в табличной форме (табл. 3.4). Подобное представление, необходимое для однозначной идентификации подразделений организации, а в последующем позволит

осуществлять группирование, сортировку и обработку всевозможных целевых и финансово-экономических показателей организации и ее структурных подразделений. В связи с разнообразием родов деятельности различных организаций их размера и предназначений, структурные схемы организаций могут иметь различное строение. Каждой структуре организации присваивается уникальный идентификатор в следующем формате.

Таблица 3.4 – Структура построения организации (авт.)

№ п.п.	Наименование мультиразумной целеустремленной системы (МЦС)	Обозначение МЦС <i>Sdef(0.1....n)</i>	Структурные подразделения STR	Наименование STR подразделения (сотрудник организации)	Уникальный идентификатор
1.	Исследуемая организация	<i>Sdef(0)</i>	<i>Sdef(0.1.)</i> <i>Sdef(0.2.)</i> <i>Sdef(0.5.)</i>	Инфраструктура организации Кадровый блок Информационное обеспечение	10100001 10200001 10500001
0.1.	Инфраструктура организации	<i>Sdef(0.1.)</i>	<i>Sdef(0.1.1.E) employee</i> <i>Sdef(0.1.2.E) employee</i> <i>Sdef(0.1.7.)</i>	Руководитель организации Руководитель по кадрам Юридическое обеспечение	10110001 10120001 10170001
0.1.2.	Отдел кадров	<i>Sdef(0.2.)</i>	<i>Sdef(0.1.1.E) employee</i> <i>Sdef(0.1.2.E) employee</i> <i>Sdef(0.1.3.E) employee</i>	Руководитель Кадровик 1 Кадровик 2	10210001 10210002 10210003
0.1.6.	Отдел технического сопровождения инфраструктуры	<i>Sdef(0.1.6.)</i>	<i>Sdef(0.1.6.1.E) employee</i>	Сотрудник 1	10160001 10160002 10160003
	Отдел технического сопровождения инфраструктуры		<i>Sdef(0.1.6.2.E) employee</i>	Сотрудник 2	
	Отдел технического сопровождения инфраструктуры		<i>Sdef(0.1.6.3.E) employee</i>	Сотрудник 3	

Функциональное назначение структур организации

Внешние и внутренние цели организации целесообразно сгруппировать в соответствии с функциональным назначением структурных подразделений организации Фмцс. Внешняя среда и внутренние структуры организации фактически являются источником «внешних и внутренних информационных сообщений», то есть реализуемых целей, «информационных установок», регламентирующих деятельность организации, «набора данных», обрабатываемых

для получения необходимой информации. Форма представления функционального назначения структурных подразделений представлена в таблице 3.5.

Группирование видов деятельности по функциональным признакам позволяет объединить однотипные технологичные процессы и операции, в том числе связанные с обработкой данных, формированием информации, и ее распространением. В последующем это позволит определить затраты по видам деятельности, в том числе затраты на информационное обеспечение.

Таблица 3.5 – Функциональное назначение структур организации (авт.)

№ п.п.	Структурные подразделения STR	Наименование STR подразделения	F(X.Y.N) МЦС организации	Функциональное назначение структуры МЦС	Реализуемая цель ЗИПЦ, №	Наименование цели
1.1.1.	Sdef(0.4.)	Финансовый блок	Fex(3.2.1)	Налоговая отчетность	Z _{Pex.(3.2.1.)}	Квартальный отчет 1
1.1.2.					Z _{Pex.(3.2.2.)}	Квартальный отчет 2
1.1.3.				
1.2.1.			Fin(2.4.1)	Бухгалтерская отчетность	Z _{Pin.(2.4.1)}	Отчет №1
1.2.2.				Z _{Pin.(2.4.2)}	Отчет №2	
2.1.1.	Sdef(0.2.)	Кадровый блок	Fin(2.2.1)	Комплектация кадров	Z _{Gin.(2.2.1)}	Укомплектовать штат
2.1.2.					Z _{Dex.(2.2.2)}	Анализ сайтов агентств
2.2.1.			Fin(2.2.2)	Обучение сотрудников	Z _{Gin.(2.2.3)}	План подготовки кадров
2.2.2.					Z _{Pin.(2.2.4)}	Запрос подразделения
2.3.1.			Fin(2.2.3)	Аттестация сотрудников	Z _{Gin.(2.2.5)}	Плановая аттестация
	X/Y - соответствует аналогичному признаку цели,					
	N - соответствующий подкласс функционального назначения целей					

Описание внешней среды

В соответствии с представлением организации как замкнутой системы, функционирующей в рамках окружающей среды (см. раздел 2.1.3), необходимо описать структуру окружающей среды. Внешняя среда является источником «информационных сообщений – реализуемых целей», подлежащих обработке при поступлении в систему от всевозможных стейкхолдеров. Также необходимо учитывать «внешние информационные установки» регулирующих органов внешней среды и обрабатывать всевозможные «данные внешней среды» окружающего информационного пространства (см. рис 2.9). Описание классификации структуры окружающей среды представлено в табл. 3.6.

Таблица 3.6 – Классификация структуры окружающей среды (авт.)

X - Класс внешнего информационного пространства	№ п.п.	Структуры внешней окружающей среды	Наименование структуры	Обозначение структуры <i>Scond(X.Y.N)</i>	
		Y - тип информационного источника			
X - Класс внешнего информационного пространства	1.	Стейкхолдеры	Акционер А Акционер Б ООО "Водасбыт" ООО "Теплосбыт"	<i>Scond(1.)</i>	
		1. Акционеры/Собственники		<i>Scond(1.1.1.)</i>	
		2. Клиенты		<i>Scond(1.1.2.)</i>	
		3. Конкуренты		<i>Scond(1.2.z)</i>	
		4. Поставщики ресурсов		<i>Scond(1.3.z)</i>	
		5. Транспортные компании		<i>Scond(1.4.1.)</i>	
		6. Финансовые организации		<i>Scond(1.4.2.)</i>	
		7. Население		<i>Scond(1.5.z)</i>	
	8. Прочие	<i>Scond(1.6.z)</i>			
	2.	Внешняя информационная среда			<i>Scond(1.7.z)</i>
		1. Сайты - информационные ресурсы			<i>Scond(1.8.z)</i>
		2. Цифровые платформы			<i>Scond(2.)</i>
		3. Торговые площадки			<i>Scond(2.1.z)</i>
		4. Социальные сети			<i>Scond(2.2.z)</i>
	3.	5. Прочие			<i>Scond(2.3.z)</i>
		Регулирующие органы			<i>Scond(2.4.z)</i>
1. Законодательные органы			<i>Scond(2.5.z)</i>		
2. Налоговые органы			<i>Scond(3.)</i>		
3. Контролирующие органы			<i>Scond(3.1.z)</i>		
4. Прочие			<i>Scond(3.2.z)</i>		
			<i>Scond(3.3.z)</i>		
			<i>Scond(3.4.z)</i>		

где – $S_{cond}(X.Y.Z)$ – структура внешней окружающей среды. Каждой структуре присваивается уникальный номер для дальнейшей идентификации обрабатываемых информационных потоков. Описание структуры окружающей среды представлено в табл. 3.7.

Таблица 3.7 – Описание структуры окружающей среды (авт.)

№ п.п.	Наименование структуры внешней среды (Стейкхолдеры)	Обозначение $Scond(X.Y.Z)$	Функциональное назначение (потребности) структуры	F(X.Y.N) МЦС организации	Уникальный идентификатор
1.1.1.	Акционер А	<i>Scond(1.1.1.)</i>	Финансовые показатели Выплата дивидендов	<i>Fex(1.1.1)</i> <i>Fex(1.1.2)</i>	21100001
1.1.2.	Клиент	<i>Scond(1.2.1.)</i>	Преобретение товаров	<i>Fex(1.2.1)</i>	21100002
2.1.1.	Торговая площадка	<i>Scond(2.3.1.)</i>	Размещение конкурсной документации Мониторинг рынка товаров	<i>Fex(2.3.1)</i> <i>Fex(2.3.2)</i>	23100001
3.1.1.	Налоговая инспекция	<i>Scond(1.2.2.)</i>	Квартальная отчетность Налоговые платежи	<i>Fex(1.1.2)</i>	23200001
3.1.2.	Администрация поселения	<i>Scond(3.1.1.)</i>	Законодательные акты		23100001
X/Y - соответствует аналогичному признаку цели, N - соответствующий подкласс функционального назначения цели					

Определение совокупности и структуры реализуемых целей

В соответствии с разделом 2.1.3 функционирование организации обусловлено необходимостью реализации как внутренних целей, так и целей, устанавливаемых внешней средой. Реализуемые цели в соответствии с формулой 2.4 возможно описать экономическими и функциональными характеристиками. Любая цель, в том числе не имеющая явного экономического измерителя, согласно подобному способу представления, имеет экономические характеристики: ожидаемый результат, материальные затраты, необходимые для ее реализации, привлекаемые человеческие ресурсы, используемые активы, временные и прочие ресурсы. К примеру, подготовка финансового отчета имеет затратную часть реализации в виде стоимости оплаты труда сотрудников, а также в виде стоимости используемых вычислительных ресурсов и необходимого времени подготовки. Таким образом, описание всех реализуемых целей организации как системы и целей внешней среды позволит применить универсальные экономические показатели к описанию и представлению всего спектра целей.

На данном этапе необходимо выявить и сформулировать (описать) все существующие цели и целевые показатели организации (в том числе установленные ключевые показатели эффективности), обусловленные внешней средой организации и собственными потребностями организации. Описание целей выполняется в формате функции, описанной формулой 2.4, и ее составляющих описанных формулами (2.5, 2.6, 2.7). В зависимости от ожидаемых экономических эффектов классификация целей осуществляется в соответствии с ее источниками экономической эффективности ИУС (см. табл. 2.8). Подобное описание целей позволяет оценить ожидаемые экономические результаты, привлекаемые ресурсы, необходимые затраты и сроки реализации намеченных целей (см. табл. 3.8). Для автоматизации расчетов и последующего технико-экономического анализа, набор целей целесообразно представить в табличной форме.

Таблица 3.8 – Цели, реализуемые организацией (авт.)

№ п.п.	Реализуемая цель Z _{ИПЦ, №}	ИПЦ <i>Sdef(0.1...n), Scond(X.Y.Z)</i>	Тип цели Z (G.ex/in) Z (P.ex/in) Z (D.ex/in)	S - результат (тыс. руб.)/ иной	M - измеритель финансовый/ не финансовый измеритель	T - время исполнения (час.)	C - затраты тыс. руб.	A - активы тыс. руб.	Em - сотрудники чел./чел. . час	IS - инф. поток № -инф. Потока

Где ожидаемые результаты и время исполнения реализуемой цели описано формулой 2.6 и представляют

S - результат				T - время исполнения (4.6.)		
Увеличение Доходов (тыс. руб.)	Улучшение использования Активов (тыс.руб.)	Снижение Издержек (тыс. руб.)	Не финансовый результат	T тпр. (час.)	T бпр. (час.)	T опр. (час.)

Где затраты (2.5.) и используемые активы (2.7.) можно представить

C - затраты (4.3.)					A - активы (4.4.)				E - сотрудники (4.5.)		
Сдс. (тыс.руб.)	CGW. (тыс.руб.)	С GM. (тыс.руб.)	С GE. (тыс.руб.)	С GIT. (тыс.руб.)	ANA (тыс.руб.)	ACAS (тыс.руб.)	АСАА (тыс.руб.)	АСАФ (тыс.руб.)	ТТПР чел./чел.	ТБПР чел./чел.	ТОПР чел./чел.

Классификация целей внутренней и внешней среды, в соответствии с источником происхождения цели определена в табл. 3.9. Для различных предприятий классификация может уточняться в зависимости от рода деятельности.

До этапа полной реализации предлагаемой методики внедрения ИУС в организации могут отсутствовать некоторые характеристики реализуемых целей (см. табл. 3.8), в данном случае они будут иметь статус уточняемых. К примеру, такие характеристики, как время, затраченное на обработку информации и время технологических операций в ходе реализации цели, описанное формулой 2.6, может быть неизвестно, до полного анализа технологических процессов.

В результате произведенного анализа определяется: количество реализуемых целей, используемые для этого ресурсы, материальные, человеческие и временные.

Таблица 3.9 – Классификация целей внутренней и внешней среды (авт.)

		<i>ZG.ex.(X.Y.N) ZP.ex.(X.Y.N) ZD.ex.(X.Y.N)</i>				<i>ZG.in.(X.Y.N) ZP.in.(X.Y.N) ZD.in.(X.Y.N)</i>	
		X - тип внешней цели/установки				X - тип внутренней цели/установки	
		1	2	3	4	1	2
		Стейкхолдер	Внешняя информационная среда	Регулирующие органы	Изменения	Общесистемные внутренние факторы	Функциональное назначение F МЦС организации
Y - класс цели	1	Акционеры	Интернет пространство	Законодательные органы	Технологии	Форма собственности	<i>Менеджмент</i>
	2	Клиенты	Цифровые платформы	Налоговые органы	Инновации	Территориальное расположение	Кадры
	3	Конкуренты	Торговые площадки	Контролирующие органы	Временные факторы	Человеческие факторы	Производство
	4	Поставщики ресурсов	Сайты организаций	Законодательные и правовые ресурсы		Регламентирующие документы	Экономика
	5	Транспортные компании	Социальные сети	Цифровые платформы		Временные факторы	IT обеспечение
	6	Финансовые организации	Прочие	Прочие			Тех. сопровождение
	7	Население					Юридическое обеспечение
	8	Прочие					
	9						

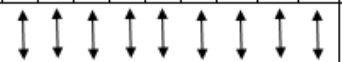
N - порядковый номер конкретной цели принадлежащей определенному классу
Пример: *Z Gex.(1.2.4.)* - внешняя цель, типа - стейкхолдер, класса - клиент, порядковый номер клиента - 4

Построение существующей схемы информационного обеспечения организации

На основании структурной схемы организации, функционального назначения структурных подразделений, реализуемых целей внешней и внутренней среды разрабатываем существующую схему информационного обеспечения организации (см. раздел 2.1.5). Для этого необходимо составить схему информационных потоков организации табл. 3.10. Данная схема отображает потоки распространения информации между структурными подразделениями внутри организации, а также потоки информационного обмена организации с внешней средой. Физические каналы передачи информации, способы информационного обмена, объемы передаваемой информации отображаются в таблице структуры каналов и способов информационного обмена организации табл. 3.11. Оба способа представления схемы информационного обмена масштабируемы и применимы к любому подразделению организации, то есть ее МЦС.

Таблица 3.10 – Схема информационных потоков организации (авт.)

№ п.п.	Наименование STR подразделения	F(X.Y.N) МЦС организаци	Функциональное назначение структуры F(X.Y.N)	Реализуемая цель ЗИПЦ, №	Наименование цели	Информационные потоки IS																		
						1										N								
1.1.1.	Финансовый блок Sdef(0.4.)	F(2.2.1)	Налоговая отчетность	$Z_{Pex.(3.2.1.)}$	Квартальный отчет 1	В								X	X									
1.1.2.				$Z_{Pex.(3.2.2.)}$	Квартальный отчет 2		В																	
1.1.3.							В															
1.2.1.		F(2.4.1)	Бухгалтерская отчетность	$Z_{Pin.(2.4.1)}$	Отчет №1															X				
1.2.2.				$Z_{Pin.(2.4.2)}$	Отчет №2																		В	
2.1.1.	Кадровый блок Sdef(0.2.)	F(2.2.1)	Комплектация кадров	$Z_{Gin.(2.2.1)}$	Укомплектовать штат	X	X		X	X	В													
2.1.2.				$Z_{Dex.(2.2.2)}$	Анализ сайтов агентств																		В	
2.2.1.		F(2.2.2)	Обучение сотрудников	$Z_{Gin.(2.2.3)}$	План подготовки кадров																	В		
2.2.2.				$Z_{Pin.(2.2.4)}$	Запрос подразделения																			В
2.3.1.				F(2.2..3)	Аттестация сотрудников	$Z_{Gin.(2.2.5)}$	Плановая аттестация																	



№ п.п.	Обозначение структуры Scond(X.Y.N)	F(X.Y.N) МЦС структуры	Функциональное предназначение структуры F(X.Y.N)	Реализуемая цель ЗИПЦ, №	Наименование цели	Информационные потоки IS																
						1										N						
	Scond(1.)																					
1.1.1.	Акционер 1 Scond(1.1.1.)	F(1.1.1)	Управленческа отчетность	$Z_{Pin.(1.1.1)}$	Квартальный отчет 1	О																
1.1.2.	Акционер 2 Scond(1.1.2.)	F(1.1.1)	Управленческа отчетность	$Z_{Pin.(1.1.2)}$	Квартальный отчет 2	О																
	Scond(2.)																					
2.1.1.	Сайт информ. Ресурса Scond(2.1.z)	F(2.1.1)		$Z_{Din.(2.1.1)}$	Программа обучения																	О
	Scond(3.)																					
3.2.1.	Налоговые органы Scond(3.2.z)	F(3.2.1)		$Z_{Pex.(3.2.1.)}$	Квартальный отчет 1	О																
				$Z_{Pex.(3.2.2.)}$	Квартальный отчет 2	О																

Анализ схемы информационного обеспечения позволит определить существующие информационные потоки – IS организации, каналы распространения информации, способы и объемы информационного обмена с внешней средой, а также между подразделениями организации. В дальнейшем схема информационного сообщения послужит основой для построения проектируемой информационной среды, а также для определения существующих затрат на информационное обеспечение организации и требуемых затрат на реализацию ИУС. В результате построения существующей схемы информационного обеспечения организации определяются: способы информационного обмена с внешней средой и внутри организации, объемы обрабатываемой информации, устанавливаются каналы информационного обмена.

Таблица 3.11 – Структура каналов и способов информационного обмена организации (авт.)

Информационный поток/владелец потока (Мультиразумная целеустремленная система/маркетинг и сбыт)			Ед. изм.	Внутренние IS			Внешние IS			Данные внешней/внутренней среды							
				Всего	IS-1	IS-n	Всего	IS-1	IS-n	Всего	ID-1	ID-n					
Каналы информационных Сети передачи данных	Internet/ Intranet	Способ информационного	WEB сайты	Ед. изм.	кол-во/Печатные стр.												
				Объем	ед./ед./кБайт												
			Соц сети	Ед. изм.	Участники												
				Объем	ед./кБайт												
			Спец ПО	Ед. изм.	формы/записи/отчеты												
				Объем	ед./ед./ед./кБайт												
			ИУС	Ед. изм.	формы/записи/отчеты												
				Объем	ед./ед./ед./кБайт												
			Эл. Почта	Ед. изм.	Письмо												
				Объем	ед./печ. стр.												
			ЭДО	Ед. изм.	Документ/объем												
				Объем	ед./ед. печ. стр.												
Каналы информационных сообщений Физическая коммуникация	Сети связь	Способ информационного обмена	Телефон	Голос	Ед. изм.	звонки/длительность											
				Объем	ед./мин.												
			Факс/ телеграмма	Бумажный носитель	Ед. изм.	кол-во/печ. стр.											
				Объем	ед./ед. печ. стр.												
			Радиосвязь/ Моб. Телефон	Голос	Ед. изм.	звонки/длительность											
				Объем	ед./мин.												
	Физическая коммуникация		Почта	Бумажный носители, электронные носители	Ед. изм.	Документ/печ. стр.											
				Объем	ед./ед. печ. стр./кБайт												
			Службы доставки	Бумажный носители, электронные носители	Ед. изм.	Документ/объем											
				Объем	ед./ед. печ. стр./кБайт												
			Курьеры (внутренние и внешние)	Бумажный носители, электронные носители	Ед. изм.	Документ/объем											
				Объем	ед./ед. печ. стр./кБайт												
Перенос к месту нахождения информации	Бумажные носители (архивы, в том числе электронные)	Ед. изм.	Документ/объем														
	Объем	ед./ед. печ. стр./кБайт															

Описание существующих технологических процессов

В соответствии со вторым типом представления организации как «системы, реализующей технологические процессы», каждая реализуемая цель описывается в виде «диаграммы Ганта», сетевого графика и карт информационных сообщений (см. рис. 2.10). Подобный способ представления технологических процессов позволяет описать процесс обработки информации в ходе всех этапов реализации цели. Анализ описания процессов обработки информационных сообщений, сопровождающих цель, направлен на выявление циклических ритмов деятельности

организации, а также на определение времени объективного ожидания обработки информации, существующих паттернов управления (см. раздел 2.1.2). Для удобства анализа и последующей обработки описание технологических процессов представлено в табл.3.12.

Таблица 3.12 – Описание технологических процессов (авт.)

Реализуемая цель ЗИПЦ,№		"Приобретение продукции выпускаемой организацией"						день/месяц/год							
№ п.п.	Инициатор, Sdef(0.1...n), Scond(X.Y.Z)	Входящее информационное сообщение, IM№	Адресат, Sdef(0.1...n), Scond(X.Y.Z)	Наименование операции	Исходящее информационное сообщение, IM№	Исходящий адресат, Sdef(0.1...n),	Дли-ность операции, час.	08.00	09.00	10.00		12.00		16.00	17.00
								1	Scond(1.2.1) - клиент	IM№001 - электронное письмо "запрос стои -мости товара" - 0,5 стр.	Sdef(0.4.1) отдел сбыта	Обработка запроса	IM№002 - электронное письмо "запрос наличия товара на складе" 0,5 стр.	Sdef(0.3.4) склад готовой продукции	1 час
2	Sdef(0.4.1) отдел сбыта	IM№002 - электронное письмо "запрос наличия товара на складе" 0,5	Sdef(0.3.4) склад готовой продукции	Поиск товара на складе	IM№003 - электронное письмо "наличие товара на складе" 0,5 стр.	Sdef(0.4.1) отдел сбыта	1,5 часа			■					
				Обеденный перерыв								■			
3	Sdef(0.4.1) отдел сбыта	IM№003 - электронное письмо "наличие товара на складе" 0,5 стр.	Sdef(0.4.1) отдел сбыта	Подготовка коммерческого предложения	IM№004 - электронное письмо "Коммерческое предложение" 0,5 стр.	Scond(1.2.1) - клиент	2 час							■	
n															

В результате анализа технологических процессов формируется детальное представление общего времени, затраченного на реализацию целей (детализация формулы 2.6), рассчитывается по формуле:

$$T_{И} = \sum_{i=1}^n T_{ТПр} + \left(\sum_{i=1}^m T_{ООИ} + \sum_{i=1}^k T_{ПУ} + \sum_{i=1}^h T_{ЦЖ} \right) + \sum_{i=1}^g T_{ОД}, \quad (3.9)$$

где $T_{И}$ – время исполнения цели; $T_{ТПр}$ – время на технологические операции (процессы); $T_{ООИ}$ – время объективного ожидания информации; $T_{ПУ}$ – время, обусловленное существующими паттернами управления; $T_{ЦЖ}$ – время циклов жизнедеятельности; $T_{ОД}$ – время отсутствия каких-либо действий (ввиду особенностей деятельности); значения n , m , k , h , g – определяют множества соответствующих временных интервалов; i – соответствующий временной интервал.

При анализе времени исполнения цели необходимо учитывать события, которые могут включать несколько временных интервалов. В данном случае суммирование данных интервалов будет некорректным. Пример: торговая

организация ежеквартально объявляет конкурс на закупку товаров (цикл жизнедеятельности) для пополнения региональных складов, в свою очередь информация о наличии остатков в розничных магазинах собирается ежемесячно, анализ потребности формируется в течение 15 дней после получения информации от магазинов (объективное время обработки информации), итоговый анализ потребности магазинов формируется раз в 45 дней (паттерн управления). Таким образом, пополнение ассортимента товаров в магазинах обусловлено максимальным временным интервалом циклов жизнедеятельности организации. В данном примере цикл жизнедеятельности организации включает интервалы времени на обработку данных и формирование управленческой информации, а также интервал времени действующих паттернов управления. Таким образом, $T_{пу}$, $T_{цж}$ необходимо рассматривать как дополнительные интервалы времени, существующие в процессе достижения цели совместно с $T_{оои}$ – временем объективного ожидания информации.

В ходе описания технологических процессов необходимо провести анализ активов, используемых в процессе реализации цели, как в абсолютном значении, так и в единицу времени:

$$A_{сов}(T) = \sum_{i=1}^n A_{НА} * T_i + \sum_{i=1}^m A_{САС} * T_i + \sum_{i=1}^k A_{САА} * T_i + \sum_{i=1}^h A_{САФ} * T_i, \quad (3.10)$$

где $A_{сов}(T)$ – совокупные активы, используемые во времени реализации цели (руб.*час); $A_{НА}$ – внеоборотные активы; $A_{САС}$ – запасы; $A_{САС}$ – авансы поставщикам, дебиторская задолженность; $A_{САФ}$ – финансовые средства; значения n , m , k , h – определяют множества соответствующих временных интервалов; T_i – временные интервалы использования активов; i – соответствующий временной интервал.

Анализ стоимости используемых активов в единицу времени (руб.*час) позволяет оценить стоимость простоя активов в результате затрат времени, обусловленных обработкой информации, паттернами управления, циклами жизнедеятельности и другими причинами.

В процессе описания технологических процессов необходимо провести анализ использования трудовых ресурсов как в абсолютном значении, так и в единицу времени:

$$E_{\text{СОВ}}(T) = \sum_{i=1}^n E_{\text{ТПр}} * T_i + \sum_{i=1}^m E_{\text{БПр}} * T_i + \sum_{i=1}^k E_{\text{ОПр}} * T_i, \quad (3.11)$$

где $E_{\text{СОВ}}(T)$ – совокупное время сотрудников, привлекаемых в процессе реализации цели (чел*час.); $E_{\text{ТПр}}$ – сотрудники, занятые в производственной деятельности; $E_{\text{БПр}}$ – сотрудники, занятые в управленческой деятельности; $E_{\text{ОПр}}$ – сотрудники занятые в общехозяйственной деятельности; T_i – временные интервалы привлечения сотрудников.

Также необходимо произвести анализ понесенных затрат в процессе реализации цели как в абсолютном значении, так и в единицу времени:

$$C_{\text{СОВ}}(T) = \sum_{i=1}^n C_{DC} * T_i + \sum_{i=1}^m C_{GW} * T_i + \sum_{i=1}^k C_{GM} * T_i + \sum_{i=1}^h C_{GE} * T_i + \sum_{i=1}^g C_{GIT} * T_i, \quad (3.12)$$

где $C_{\text{СОВ}}(T)$ – совокупные затраты в единицу времени (руб.*час.); C_{DC} – прямые затраты; C_{GW} – общецеховые затраты; C_{GM} – общепроизводственные затраты; C_{GE} – общехозяйственные затраты; C_{GIT} – затраты на информационное обеспечение; T_i – временные интервалы использования соответствующего ресурса; значения n, m, k, h, g – определяют множества соответствующих временных интервалов; i – соответствующий временной интервал.

Описание существующих информационных потоков

Источники и формат представления информационных сообщений имеет различный характер: звуковые сообщения в формате телефонных звонков, бумажные и электронные письма, распоряжения и указания в системах документооборота и информационных системах, различные распорядительные документы, полученные в ходе совещаний, задания, прочие формы представления

и источники распространения. Информационное сообщение может быть описано в следующем формате в табл. 3.13.

Таблица 3.13 – Формат информационного сообщения (авт.)

Карта информационного сообщения ИМ№		
№ п.п.	Показатели	Параметры
1	Порядковый номер №	000001
2	Наименование сообщения	Запрос стоимости товара
3	Реализуемая цель ЗИПЦ, №	Z Гех.(1.2.1.) "Приобретение продукции выпускаемой организацией"
4	№ информационного потока IS№	IS№ 001
5	Тип информационного сообщения	Информационное сообщение внешнее
6	Формат сообщения	Электронное письмо
7	Объем сообщения	1 печатная страница
8	Место хранения	Сервер электронной почты
9	Инициатор сообщения	Scond(1.2.1) -клиент
10	Адресат сообщения	Sdef(0.4.1) отдел сбыта
11	Время инициации	09:00 ч. 2021-09-21
12	Время завершения обработки	10:00 ч. 2021-09-21
13	Длительность обработки	1 час
14	Способ распространения	электронная почта
15	Контрольные функции исполнения	еженедельный отчет об исполнении
16	Актуальность	актуально (до завершения реализуемой цели)
17	Достоверность	достоверность - реализуется инициатором сообщения
18	Доступность	в пределах Sdef(0.4.) - финансовое подразделение

Расчет параметров обрабатываемых информационных сообщений определяется по (формуле 2.8) и может быть представлен в табличном виде табл.3.14.

Таблица 3.14 – Параметры информационного сообщения (авт.)

Описание информационного сообщения (формула 2.8.)		$IM_{№} \equiv \langle V_{общ}, E_z, T_{обр}, N_{узл}, DM, F, D, DA, S \rangle$									
№ п.п.	Реализуемая цель ЗИПЦ, №	ИМ№ - инф. сообщение	Вобщ. - объем	Ез - сотрудники	Тобр - время обработки	Нузл - кол-во узлов	DM - способ распр.	F - формат данных	D - исп. Данные	DA - доступ к данным	S - место хранения данных
	Z (G.ex/in) Z (P.ex/in) Z (D.ex/in)	$IM_{1..n}$	длит. мин./печ. стр./символов./кБайт.	Сотрудник/чел.час	час.(мин., сек.)	ед.	канал коммуникации	Голос/текст/эл.данные	Источник/объем	физический/электронный	местное/архив/база данных

В соответствии с (см. табл. 2.5, рис. 2.10) каждое информационное сообщение ИМ№, сопровождающее технологический процесс реализации цели, имеет определенные характеристики. Описание характеристик информационных сообщений необходимо для последующего анализа: определения способов обработки, объемов перерабатываемой информации в подразделениях

организации, способов актуализации, времени обработки и других характеристик. Данный анализ необходим для поиска источников экономической эффективности, а также анализа принятия ИУС в подразделениях организации, ее мультиразумных целеустремленных системах.

Для определения параметров информационных потоков, сопровождающих исполнение цели, определяются суммарные характеристики всех информационных сообщений, обработанных в процессе реализации цели, и рассчитываются по формуле:

$$IS_{№}(T) \equiv \sum_{i=1}^n IM * T_i, \quad (3.13)$$

где $IS_{№}(T)$ – информационный поток, сопровождающий процесс достижение цели во времени; № – номер информационного потока; IM – информационное сообщение; T_i – временные интервалы; n – множество сообщений в потоке; i – соответствующее информационное сообщение.

В соответствии с (формулой 2.18) определяются затраты на $C_{IM№}$ – на обработку информационного сообщения. Соответственно затраты $C_{IS№}$ – на обеспечение информационных потоков, сопровождающих процесс достижения цели, рассчитываются по формуле 2.19. Расчет затрат на обеспечение информационных потоков в единицу времени осуществляется по формуле:

$$C_{IS№}(T) \equiv \sum_{i=1}^n C_{3Pi} * T_i + \sum_{i=1}^m C_{DMi} * T_i + \sum_{i=1}^k C_{Fi} * T_i + \sum_{i=1}^h C_{DSi} * T_i + \sum_{i=1}^g C_{DAi} * T_i + \sum_{i=1}^l C_{OPi} * T_i + \sum_{i=1}^z C_{ITi} * T_i, \quad (3.14)$$

где $C_{IM№}(T)$ - затраты на обработку информационного сообщения в единицу времени; C_{3Pi} – заработная плата сотрудников, участвующих в процессе обработки сообщения; C_{DMi} – затраты на распространение информации (каналы коммуникации, почтовая стоимость пересылки, курьерские службы); C_{Fi} – затраты на изготовление (печать, хранение на электронных носителях); C_{DSi} – затраты на хранения данных (архивная информация); C_{DAi} – затраты, связанные со способом доступа к данным (в том числе стоимость рабочего времени сотрудников); C_{OPi} – общепроизводственные затраты организации на управленческую деятельность

(содержание зданий и сооружений, аренда помещений, телекоммуникационные услуги и прочие затраты); C_{ITi} – затраты на информационные технологии (компьютеры, сети передачи данных, программное обеспечение, безопасность и пр.); T_i – временные интервалы использования соответствующего ресурса; значения n, m, k, h, g, l, z – определяют множества соответствующих временных интервалов; i – соответствующий временной интервал.

Анализ временных аспектов управленческих решений

На основании анализа технологических процессов определяем коэффициенты используемого времени на этапах достижения цели. В ходе анализа определяется время, необходимое для осуществления технологических операций, время подготовки управленческой информации, время на принятие управленческих решений (паттерны управления), время циклов жизнедеятельности организации и время отсутствия каких-либо действий (в случае присутствия бездействия). Расчет данных коэффициентов необходим для определения доли времени на реализацию этапов процесса достижения цели. За основу вычисления коэффициентов принимаются данные произведенных ранее расчетов (расчет временных интервалов, формула 3.9) и рассчитываются по формулам:

$$K_{\text{Вр.ТПр.}} = \frac{\sum_{i=1}^n T_{\text{ТПр.}}}{T_{\text{И}}}; K_{\text{Вр.ООИ.}} = \frac{\sum_{i=1}^n T_{\text{ООИ.}}}{T_{\text{И}}}; K_{\text{Вр.ПУ.}} = \frac{\sum_{i=1}^n T_{\text{ПУ.}}}{T_{\text{И}}};$$

$$K_{\text{Вр.ЦЖ.}} = \frac{\sum_{i=1}^n T_{\text{ЦЖ.}}}{T_{\text{И}}}; K_{\text{Вр.ОД.}} = \frac{\sum_{i=1}^n T_{\text{ОД.}}}{T_{\text{И}}}, \quad (3.15)$$

где $K_{\text{Вр.ТПр.}}$ – коэффициент времени исполнения технологических операций; $K_{\text{Вр.ООИ.}}$ – коэффициент времени объективной обработки информации; $K_{\text{Вр.ПУ.}}$ – коэффициент времени паттернов управления; $K_{\text{Вр.ЦЖ.}}$ – коэффициент времени циклов жизнедеятельности; $K_{\text{Вр.ОД.}}$ – коэффициент времени отсутствия деятельности; $T_{\text{И}}$ – время исполнения цели.

Выявление существующих правил организационной культуры при работе с информацией

В соответствии с разделом «организационная культура» работы с информацией (см. раздел 2.1.4), проводим анализ существующей деятельности организации при работе с информацией (целями) см. рис. 3.6. Данный анализ необходим для определения существующих и последующих затрат на внедрение ИУС. Определяются способы поддержание распространяемой и обрабатываемой информации в актуальном состоянии. В процессе анализа определяется степень принятия ИУС со стороны сотрудников при внедрении проекта.



Рисунок 3.6 – Схема анализа деятельности организации при работе с информацией (авт.)

3.1.3. Построение идеализированной модели организации, эталонная модель информационного обеспечения

Построение идеализированной модели организации и ее эталонной модели информационного обеспечения предполагает создание желаемой технико-экономической модели без учета ограничивающих факторов. Процесс идеализированного моделирования представлен в виде алгоритма (рис 3.7).

В связи с тем, что предметом проводимого исследования являются организационно-экономические отношения в процессе формирования экономически эффективного использования информационно-управляющих систем, основными условиями и ограничениями данного моделирования являются:

- моделирование системы (организации) осуществляется в пределах существующих основных производственных фондов, с возможностью их перераспределения (без значительных затрат на модернизацию основных фондов, за исключением затрат на внедрение систем информационного обеспечения);
- возможно перераспределение имеющихся и привлекаемых финансовых, материальных и трудовых ресурсов;
- возможна реорганизация бизнес-стратегии организации, номенклатуры товаров и услуг, способов их производства и распространения;
- возможно изменение организационной структуры организации, а также технологических и бизнес-процессов (системы менеджмента);
- изменение системы информационного обеспечения организации возможно на всех уровнях взаимодействия, как внутри организации, так и в окружении внешней среды;
- возможно рассмотрение необходимых организационно-технических мероприятий по изменению организационной культуры, действующих нормативно-правовых актов в системе менеджмента организации, в том числе процессах взаимодействия с окружающей средой (стейкхолдерами).



Рисунок 3.7 – Построение идеализированной модели организации, эталонная модель информационного обеспечения (авт.)

Расчет экономической эффективности идеализированной модели ИУС

Идеализированная модель цифровой трансформации бизнеса предполагает:

- определение модели организации бизнеса, ее желаемых финансово-экономических показателей деятельности;
- определение основных критериев организационной культуры работы с информацией;
- определение требуемы цифровых технологий, необходимых для реализации желаемой бизнес модели.

На основании ранее проделанного анализа деятельности существующей организации (финансово-экономических показателей, существующих технологических процессов, системы информационного обеспечения), необходимо осуществить поиск возможных способов повышения качества информационного обеспечения организации, как следствие изменения технологических процессов (системы менеджмента, бизнес-процессов). Далее необходимо выявить источники и механизмы повышения экономической эффективности, рассчитать возможные экономические эффекты.

Повышение качества информационного обеспечения организации возможно посредством трех основных механизмов:

- за счет внедрения проектов ИУС, что позволит изменить способы и сроки получения необходимой управленческой информации;
- за счет пересмотра существующих паттернов управления;
- за счет регулирования субъективных циклов жизнедеятельности организации.

Построение идеализированной модели информационного обеспечения предполагает полную автоматизацию процессов сбора, обработки, формирования, обмена необходимой управленческой информации, как внутри организации, так и в процессе взаимодействия с внешней средой. Расчет параметров идеализированной модели информационного обеспечения целесообразно

осуществлять перекрестным методом (в соответствии с описанием универсального структурного подразделения, см. рис. 3.5) в разрезе:

- реализуемых целей, соответствующих им технологических процессов, информационных потоков, сопровождающих процесс достижения цели;
- функционального назначения мультиразумной целеустремленной системы (системы в целом или какой-либо подсистемы).
- определенного вида деятельности или реализуемого функционала.

Таблица 3.15 – Расчет экономической эффективности идеализированной модели информационного обеспечения организации (авт.)

№	Расчетная формула	Ожидаемые результаты
1	Расчет дополнительной прибыли от увеличения доходов за счет сокращения времени реализации товаров (СВР) и услуг	
	$Pr_{z.иус} = P_{z.ед.вр.} * (T_{сущ.} - T_{пр.иус}) * n$ (2.10)	Прибыль от увеличения доходов вида товара/услуги
	$Pr_{СВР.иус} = \sum_i^m P_{z.i.иус}$ (2.11)	Общая прибыль от увеличения доходов
2	Расчет дополнительной прибыли от увеличения доходов за счет повышения интенсивности использования активов (ИИА) существующих	
	$Pr_{z.ииа.иус} = Pr_{z.ед.вр.} * K_{исп.а} * n$ (2.12)	Прибыль от увеличения доходов вида товара/услуги
	$Pr_{ииа.иус} = \sum_i^m P_{z.i.иус}$ (2.13)	Общая прибыль от увеличения доходов
3	Расчет увеличения прибыли от улучшения маркетинговой деятельности (МД)	
	$Pr_{МД.иус} = Pr_{z.МД} * \frac{T_{z.сущ} - T_{z.пр}}{T_{z.сущ}}$ (2.14)	Прибыль от увеличения доходов вида товара/услуги
	$Pr_{МД.иус} = \sum_i^m P_{z.i.иус}$ (2.15)	Общая прибыль от увеличения доходов
4	Расчет экономического эффекта от оптимизации имеющихся активов (ОА)	
	$\mathcal{E}_{z.а} = A_z * \left(\frac{T_{z.сущ} - T_{z.пр}}{T_{z.сущ}} \right)$ (2.16)	Эффект от оптимизации определенного актива
	$\mathcal{E}_{иус.оа} = \sum_i^n \mathcal{E}_{z.а.i}$ (2.17)	Общий эффект от оптимизации активов
	$A_{сов} = A_{на} + (A_{cas} + A_{caa} + A_{caf})$ (3.4)	Активы организации
5	Расчет экономического эффекта за счет сокращения затрат на обработку информационного обеспечения технологического процесса	
	$C_{IMN^e} = C_{зпi} + C_{DMi} + C_{Fi} + C_{DSi} + C_{DAi} + C_{опзi} + C_{ITi}$ (2.18)	Затраты на обработку информационного сообщения
	$C_{ISN^e} \equiv \sum_{i=1}^n C_{IMN^e}$ (2.19)	Совокупные затраты на обработку информационного потока
	$\mathcal{E}_{c.ISN} = C_{ISN.сущ} - C_{ISN.иус}$ (2.20)	Экономический эффект от снижения затрат на информационное обеспечение тех. процесса

Окончание табл. 3.15

№	Расчетная формула	Значение
	$\mathcal{E}_{\text{с.пр}} = \sum_i^n \mathcal{E}_{\text{с.исн}} \quad (2.21)$	Общий экономический эффект от снижения затрат на информационное обеспечение тех. процессов
6	Расчет экономического эффекта за счет сокращения затрат на обработку информационного обеспечения организации (подсистемы, МЦС)	
	$C_{\text{си}} = C_{\text{зп}} + C_{\text{дм}} + C_{\text{ф}} + C_{\text{дс}} + C_{\text{да}} + C_{\text{опз}} + C_{\text{ит}} \quad (2.22)$	Затраты на обработку информации МЦС
	$\mathcal{E}_{\text{с.си}} = C_{\text{си.сущ}} - C_{\text{си.иус}} \quad (2.23)$	Экономический эффект снижения затрат на информ. обеспечение МЦС
7	Расчет экономического эффекта за счет сокращения затрат на обработку информационного обеспечения определенного вида деятельности	
	$C_{\text{си.вд}} = C_{\text{зп.вд}} + C_{\text{дм.вд}} + C_{\text{ф.вд}} + C_{\text{дс.вд}} + C_{\text{да.вд}} + C_{\text{опз.вд}} + C_{\text{ит.вд}} \quad (2.24)$	Затраты на обработку информации определенного вида деятельности
	$\mathcal{E}_{\text{с.вд}} = C_{\text{си.вд.сущ}} - C_{\text{си.вд.иус}} \quad (2.25)$	Экономический эффект снижения затрат на информ. обеспечение определенного вида деятельности
8	Расчет затрат на реализацию проекта ИУС	
	$C_{\text{пиус}} = C_{\text{оп.пд}} + C_{\text{ск}} + C_{\text{вр}} + C_{\text{по}} + C_{\text{оп}} + C_{\text{мд}} + C_{\text{вс}} + C_{\text{тс}} \quad (2.29)$	Затраты на реализацию проекта ИУС
	Расчет временных параметров	
9	$T_{\text{и}} = \sum_{i=1}^n T_{\text{тпр}} + \left(\sum_{i=1}^m T_{\text{оои}} + \sum_{i=1}^k T_{\text{пу}} + \sum_{i=1}^h T_{\text{цж}} \right) + \sum_{i=1}^g T_{\text{од}} \quad (3.9.)$	Совокупное время реализации цели
	Расчет экономической эффективности внедрения ИУС	
10	$\mathcal{E}_{\text{иус.сс}} = Pr_{\text{свр.иус}} + Pr_{\text{ииа.иус}} + Pr_{\text{мд.иус}} + \mathcal{E}_{\text{оа.иус}} + \mathcal{E}_{\text{с.си}} - C_{\text{пиус}} \quad (2.26)$	Ожидаемый экономический эффект от проекта ИУС в разрезе МЦС
11	$\mathcal{E}_{\text{иус.пр}} = Pr_{\text{свр.иус}} + Pr_{\text{ииа.иус}} + Pr_{\text{мд.иус}} + \mathcal{E}_{\text{оа.иус}} + \mathcal{E}_{\text{с.пр}} - C_{\text{пиус}} \quad (2.27)$	Ожидаемый экономический эффект от проекта ИУС в разрезе процессов
12	$\mathcal{E}_{\text{иус.вд}} = Pr_{\text{свр.иус}} + Pr_{\text{ииа.иус}} + Pr_{\text{мд.иус}} + \mathcal{E}_{\text{оа.иус}} + \mathcal{E}_{\text{с.вд}} - C_{\text{пиус}} \quad (2.28)$	Ожидаемый экономический эффект от проекта ИУС в разрезе видов деятельности

Перекрестный расчет позволяет определить возникающие экономические эффекты и необходимые затраты при достижении каких-либо цели в целом (полном технологическом цикле, например - производство товаров и услуг), деятельности определенного подразделения организации (пример, кадровый блок, юридический блок), так и определенного функционала в частности (например, бухгалтерский учет, логистическая деятельность и пр.). Способы расчета

ожидаемых экономических эффектов при реализации идеализированной модели информационного обеспечения организации приведены в табл.3.15.

Идеализированная модель информационного обеспечения предполагает стремление к минимизации сроков достижения цели за счет снижения времени объективной обработки информации посредством внедрения ИУС, а также минимизации времени действия паттернов управления и циклов жизнедеятельности организации, за счет пересмотра административных норм и правил.

Расчет теоретического предела экономической эффективности ИУС

Предельный максимально возможный экономический эффект от внедрения ИУС (см. раздел 2.2.1) обусловлен следующими факторами:

- максимально возможным увеличением доходов за счет увеличения выпуска продукции до проектных мощностей (как следствие увеличение прибыли);
- максимально возможным снижением совокупных издержек (снижение себестоимости продукции как следствие увеличение прибыли);
- максимально возможной оптимизацией использования существующих активов (снижение себестоимости продукции как следствие увеличение прибыли)).

На основании ранее проведенного анализа деятельности существующей организации (см. раздел 3.1.2, табл. 3.1), определяем предельный экономический эффект при внедрении ИУС, он рассчитывается по формуле:

$$\text{Э}_{\text{пээ}} = (\text{Э}_{\text{пиа}} + \text{Э}_{\text{пси}}) * n , \quad (3.16)$$

где $\text{Э}_{\text{пээ}}$ – предельный экономический эффект при внедрении ИУС; $\text{Э}_{\text{пси}}$ – предельный экономический эффект при внедрении ИУС от минимизации совокупных издержек (см. формулу 2.3); $\text{Э}_{\text{пиа}}$ – предельный экономический эффект при внедрении ИУС от максимального использования активов (см. формулу 2.2); n – количество лет (в случае идеализированного проектирования срок реализации проекта ИУС не должен превышать одного года).

Расчет теоретического предела экономической эффективности необходим для проверки качества расчетов экономических эффектов, выполненных ранее (см. раздел 2.2.1), в качестве перекрестного расчета: оптимизация технологических процессов, оптимизации функциональных направлений, оптимизация системы (МЦС). Методика теоретического предела экономической эффективности ИУС приведена в табл. 3.16.

Таблица 3.16 – Расчет теоретического предела экономической эффективности информационно-управляющей системы (авт.)

№	Расчетная формула	Значение
	$\Delta_{ПЭЭ} = (\Delta_{ПИА} + \Delta_{ПСИ}) * n \quad (4.16.)$	Предельный экономический эффект ИУС
	$\Delta_{ПСИ} = (C_{СУЗ} - C_{ЭИУС}) * n - C_{ПИУС} \quad (2.2.)$	Предельный эффект от минимизации издержек
	$\Delta_{ПИА} = (Pr_{ПМ} - Pr_{ПФ} + (A_{ПЗ} + A_{АП} + A_{ФС}) * K_{Dis}) * n \quad (2.3.)$	Предельный эффект от оптимизации активов
	$C_{ПИУС} = C_{ОП.ПД} + C_{СК} + C_{ВР} + C_{ПО} + C_{ОП} + C_{МД} + C_{ВС} + C_{ТС} \quad (2.20.)$	Затраты на реализацию проекта ИУС

Сумма локальных экономических эффектов не может превышать теоретический предел экономической эффективности ИУС. При значительно меньших значениях локальных эффектов от теоретического предела, позволяет обратить внимание на потенциальные возможности оптимизации. Теоретический характер отношений затрат на реализацию ИУС, ожидаемое изменение совокупных издержек, ожидаемая экономическая эффективность проекта отображены на графике (рис. 3.8).

Значительные затраты на реализацию проекта ИУС на первоначальном этапе обусловлены необходимостью создания требуемой инфраструктуры (СПД, серверное оборудование, вычислительная техника), а также первоначальными вложениями на разработку проектных решений, приобретение основных модулей ИУС (ядра системы), привлекаемый штат сторонних сотрудников. Дальнейшие траты на внедрение ИУС будут уменьшаться и составят затраты на приобретение дополнительных программных модулей и текущее техническое сопровождение. Совокупные издержки организации на первоначальном этапе имеют тенденцию к незначительному снижению, до определенного этапа реализации наиболее

эффективных функционалов ИУС. Рост прибыли организации и совокупная экономическая эффективность проекта ИУС, в целом имеют предпосылки к увеличению, однако размер данных показателей зависит от рода деятельности организации и текущего состояния использования имеющихся активов и системы информационного обеспечения организации в целом.

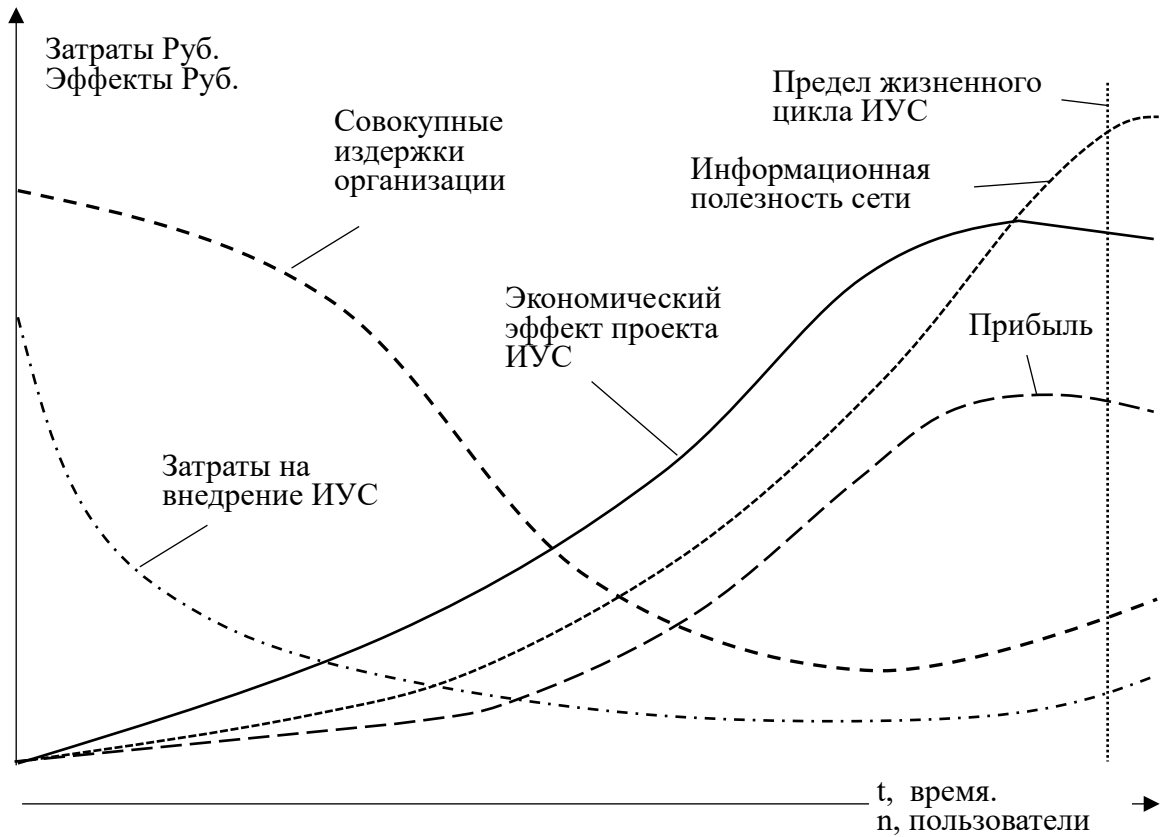


Рисунок 3.8 – Отношение экономических показателей проекта ИУС (авт.)

В целом полезность информационной сети в соответствии с законом Меткалфа [36] будет возрастает по мере ее расширения и рассчитывается по формуле:

$$V_{\text{ИУС}} = n^2/2, \quad N_{\text{Св.ИУС}} = n(n-1)/2, \quad (3.17)$$

где $V_{\text{ИУС}}$ – функциональная полезность информационной сети (ИУС); $N_{\text{Св.ИУС}}$ – количество уникальных связей в сети; n – количество пользователей сети.

Столь значительное количество уникальных связей в сети может иметь отрицательный эффект в виде «Информационной слепоты» и информационной перегрузки пользователей [67]. В связи с чем в рамках ИУС необходимо

устанавливать логические ограничения по рассылке всевозможных целевых параметров, указаний к действию, распоряжений и какой-либо информации. Расчет параметров информационной загрузки рассматривается в разделе оценки неосязаемых факторов.

3.2. Разработка реализуемой модели информационного обеспечения организации

3.2.1. Разработка реализуемой модели ИУС организации

Разработка реализуемой модели ИУС основывается на анализе существующих финансово-экономических показателей организации, а также на модели идеализированной системы информационного обеспечения организации. Процесс разработки реализуемой модели ИУС представлен в виде алгоритма рис. 3.9.

Решение о необходимости улучшения информационного обеспечения организации основывается на поэлементном анализе состава внедряемого проекта ИУС, рассматривающего вопросы: потребности улучшения обработки информации, потребности реорганизации бизнес-процессов, расчете соотношения ожидаемых выгод и соответствующих вложений (увеличение прибыли, снижение издержек, оптимизации ресурсов/ необходимых вложений).

Поиск существующих ограничений информационного обеспечения

Система информационного обеспечения организации накладывает определенные ограничения на деятельность организации (см. табл. 2.3). Подробный анализ технологических процессов позволяет выявить имеющиеся в системе ограничения, связанные с обработкой информации. В табл. 3.17 представлены расчетные формулы для поиска имеющихся ограничений.

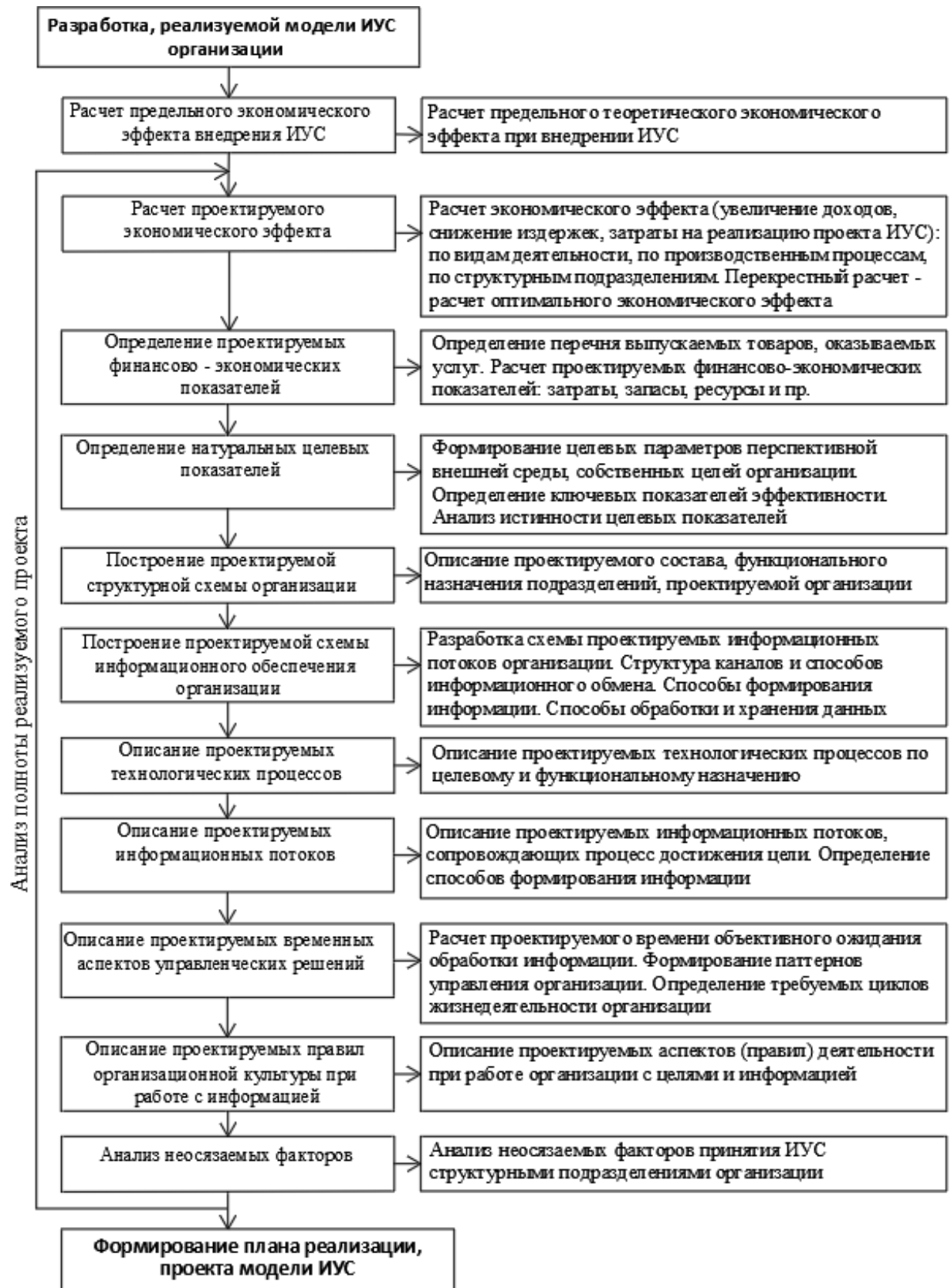


Рисунок 3.9 – Построение реализуемой модели ИУС организации (авт.)

Подобный анализ осуществляется по различным технологическим процессам, то есть реализуемым целям. В пределах реализуемой цели возможно

определить ограничения, накладываемые системой информационного обеспечения в процессе ее достижения. Имея параметры расчетов экономической эффективности идеализированной модели информационного обеспечения (см. табл. 3.15), возможно выполнить расчет экономических характеристик, действующих в системе ограничений, а также необходимых затрат для их ликвидации.

Таблица 3.17 – Расчет ограничений информационного обеспечения по видам деятельности (авт.)

Тип ограничения	Временные аспекты управленческих решений		
	Расчетная формула	T (ООИ)	T (ПУ)
	$T_{И} = \sum_{i=1}^n T_{ТПр} + (\sum_{i=1}^m T_{ООИ} + \sum_{i=1}^k T_{ПУ} + \sum_{i=1}^h T_{ЦЖ}) + \sum_{i=1}^g T_{ОД} \quad (\text{час}) \quad (3.9)$		
	$K_{Вр.ТПр} = \frac{\sum_{i=1}^n T_{ТПр}}{T_{И}}; K_{Вр.ООИ} = \frac{\sum_{i=1}^m T_{ООИ}}{T_{И}}; K_{Вр.ПУ} = \frac{\sum_{i=1}^k T_{ПУ}}{T_{И}}; K_{Вр.ЦЖ} = \frac{\sum_{i=1}^h T_{ЦЖ}}{T_{И}};$ $K_{Вр.ОД} = \frac{\sum_{i=1}^g T_{ОД}}{T_{И}} \quad (3.15)$		
1. Потребность рынка, система сбыта, маркетинг.	$T_{ООИ1} = \sum_{i=1}^m T_{ООИ};$ $K1_{Вр.ООИ}$	$T_{ПУ1} = \sum_{i=1}^k T_{ПУ};$ $K1_{Вр.ПУ}$	$T_{ЦЖ1} = \sum_{i=1}^h T_{ЦЖ};$ $K1_{Вр.ЦЖ}$
2. Существующие ресурсы: активы, сотрудники.	$T_{ООИ2}; K2_{Вр.ООИ}$	$T_{ПУ2}; K2_{Вр.ПУ}$	$T_{ЦЖ2}; K2_{Вр.ЦЖ}$
3. Материальные ресурсы: сырье, энергетические ресурсы, вода и пр.	$T_{ООИ3}; K3_{Вр.ООИ}$	$T_{ПУ3}; K3_{Вр.ПУ}$	$T_{ЦЖ3}; K3_{Вр.ЦЖ}$
4. Поставщики: комплектующие изделия.	$T_{ООИ4}; K3_{Вр.ООИ}$	$T_{ПУ4}; K4_{Вр.ПУ}$	$T_{ЦЖ4}; K4_{Вр.ЦЖ}$
5. Финансы: оборотные средства, средства на развитие основных фондов.	$T_{ООИ5}; K5_{Вр.ООИ}$	$T_{ПУ5}; K5_{Вр.ПУ}$	$T_{ЦЖ5}; K5_{Вр.ЦЖ}$
6. Знания, компетенции сотрудников.	$T_{ООИ6}; K6_{Вр.ООИ}$	$T_{ПУ6}; K6_{Вр.ПУ}$	$T_{ЦЖ6}; K6_{Вр.ЦЖ}$
7. Система менеджмента, паттерны управления, организационная культура.	$T_{ООИ7}; K7_{Вр.ООИ}$	$T_{ПУ7}; K7_{Вр.ПУ}$	$T_{ЦЖ7}; K7_{Вр.ЦЖ}$
8. Способы обработки информации.	$T_{ООИ8} = \sum_{i=1}^n T_{ООИ};$ $K_{Вр.ООИ8} =$ $\sum_{i=1}^n K_{Вр.ООИ}$	$T_{ПУ8} = \sum_{i=1}^n T_{ПУ};$ $K_{Вр.ПУ8} =$ $\sum_{i=1}^n K_{Вр.ПУ}$	$T_{ЦЖ8} = \sum_{i=1}^n T_{ЦЖ};$ $K_{Вр.ЦЖ8} =$ $\sum_{i=1}^n K_{Вр.ЦЖ}$

Расчет поэлементной эффективности ликвидации ограничений

Результатом ликвидации имеющих информационных ограничений является возникновение экономического эффекта вследствие: увеличения прибыли,

снижения издержек, оптимизации имеющихся ресурсов, а также необходимых вложений – затрат на реализацию элемента ИУС.

Имея значения абсолютных величин времени, $T_{OOИ}$ – объективное время обработки информации, $T_{ПУ1}$ – паттернов управления, $T_{ЦЖ8}$ – циклов жизнедеятельности, а также их весовых коэффициентов, до и после реализации проекта ИУС, возможно рассчитать процентное отношение ожидаемого экономического эффекта от их реализации. Таким образом, формула 2.10 примет следующий вид:

$$Pr_{z \text{ ИУС}} = P_{z.ед.вр..} * (T_{сущ.} - (\sum_{i=1}^n T_{ТПр} + (\sum_{i=1}^m T_{сущ.ООИ} - \sum_{i=1}^m T_{Пр.ООИ} + \sum_{i=1}^k T_{сущ.ПУ} - \sum_{i=1}^k T_{Пр.ПУ} + \sum_{i=1}^h T_{сущ.ЦЖ} - \sum_{i=1}^h T_{Пр.ЦЖ}) + \sum_{i=1}^g T_{сущ.Од} - \sum_{i=1}^g T_{Пр.Од}) * n, \quad (3.18)$$

где $Pr_{z \text{ ИУС}}$ – ожидаемая прибыль от ИУС при сокращении времени реализации цели; $T_{сущ.}$ – существующее время реализации цели до внедрения ИУС; $T_{ТПр}$ – время на технологические операции (процессы); $T_{сущ.ООИ}$, $T_{Пр.ООИ}$ – существующее и проектируемое время объективного ожидания информации; $T_{сущ.ПУ}$, $T_{Пр.ПУ}$ – существующее и проектируемое время обусловленное существующими паттернами управления; $T_{сущ.ЦЖ}$, $T_{Пр.ЦЖ}$ – существующее и проектируемое время циклов жизнедеятельности; $T_{сущ.Од}$, $T_{Пр.Од}$ – существующее и проектируемое время отсутствия каких-либо действий (ввиду особенностей деятельности); значения n , m , k , h , g – определяют множества соответствующих временных интервалов; i – соответствующий временной интервал.

Необходимо отметить, что $T_{Од}$ – время отсутствия действий, фактически не относится к проектируемой ИУС, данный параметр характеризует существующие бизнес-процессы (технологические процессы) организации. Однако в некоторых случаях этот параметр может иметь значительные величины, и при обнаружении данной ситуации необходимо решение по его изменению.

Расчет дополнительной прибыли от увеличения доходов (см. формулу 2.12) за счет повышения интенсивности использования существующих активов можно выполнить по формуле:

$$Pr_{z \text{ ииА.иУС}} = Pr_{z.ед.вр.} * (T_{сущ.} / (\sum_{i=1}^n T_{ТПр} + (\sum_{i=1}^m T_{Пр.00И} + \sum_{i=1}^k T_{Пр.ПУ} + \sum_{i=1}^h T_{пр.ЦЖ}) + \sum_{i=1}^g T_{Пр.ОД}) * n. \quad (3.19)$$

Расчет дополнительной планируемой прибыли от маркетинговой (см. формулу 2.14) деятельности можно выполнить по формуле:

$$Pr_{Мд.иУС} = Pr_{z.Мд} * (T_{сущ.} - (\sum_{i=1}^n T_{ТПр} + (\sum_{i=1}^m T_{сущ.00И} - \sum_{i=1}^m T_{Пр.00И} + \sum_{i=1}^k T_{сущ.ПУ} - \sum_{i=1}^k T_{Пр.ПУ} + \sum_{i=1}^h T_{сущ.ЦЖ} - \sum_{i=1}^h T_{пр.ЦЖ}) + \sum_{i=1}^g T_{сущ.ОД} - \sum_{i=1}^g T_{Пр.ОД}) / T_{сущ.}. \quad (3.20)$$

Расчет экономического эффекта от оптимизации использования существующих активов (см. формулу 2.16) можно выполнить по формуле:

$$\mathcal{E}_{z.A} = A_z * (T_{сущ.} - (\sum_{i=1}^n T_{ТПр} + (\sum_{i=1}^m T_{сущ.00И} - \sum_{i=1}^m T_{Пр.00И} + \sum_{i=1}^k T_{сущ.ПУ} - \sum_{i=1}^k T_{Пр.ПУ} + \sum_{i=1}^h T_{сущ.ЦЖ} - \sum_{i=1}^h T_{пр.ЦЖ}) + \sum_{i=1}^g T_{сущ.ОД} - \sum_{i=1}^g T_{Пр.ОД}) / T_{сущ.}, \quad (3.21)$$

где $Pr_{z \text{ ииА.иУС}}$ – ожидаемая прибыль от ИУС при реализации цели, за счет повышения интенсивности использования активов; $Pr_{Мд.иУС}$ – планируемое увеличение прибыли от маркетинговой деятельности; $\mathcal{E}_{z.A}$ – экономический эффект от оптимизации использования актива. Значения параметров временных величин аналогичны формуле 3.18. На основании проведенных формул возможно произвести расчеты экономических параметров реализуемых целей, а также экономических параметров действующих ограничений, табл. 3.18. На основании экономических параметров реализуемых целей: времени реализации (см. табл. 3.14.) и ожидаемой экономической эффективности от реализации проекта ИУС, возможен последующий анализ в разрезе экономических эффектов/ожидаемых затрат/сроков реализации.

Таблица 3.18 – Таблица экономических параметров реализуемых целей (авт.)

Экономический показатель			Реализуемая цель Z(X.Y.N)		
Наименование	Формула	Ед.	1	...	n
Прибыль от увеличения доходов (СВР)	$Pr_z \text{ иус}$ (3.18)	руб.	$Pr_{1.иус}$	$Pr_{i.иус}$	$Pr_{n.иус}$
Прибыль от увеличения доходов (ИИА)	$Pr_z \text{ ииа.иус}$ (3.19)	руб.	$Pr_{1.ииа.иус}$	$Pr_{i.ииа.иус}$	$Pr_{n.ииа.иус}$
Прибыль от увеличения доходов (МД)	$Pr_z \text{ мд.иус}$ (3.20)	руб.	$Pr_{1.мд.иус}$	$Pr_{i.мд.иус}$	$Pr_{n.мд.иус}$
Оптимизация активов (ОА)	\mathcal{E}_{zA} (3.21)	руб.	$\mathcal{E}_{1.A}$	$\mathcal{E}_{i.A}$	$\mathcal{E}_{n.A}$
Сокращение издержек инф. обеспечения (СИ)	$\mathcal{E}_{c.ISN}$ (2.20)	руб.	$\mathcal{E}_{1.c.ISN}$	$\mathcal{E}_{i.c.ISN}$	$\mathcal{E}_{n.c.ISN}$
Затраты внедрение ИУС (С)	$C_{\text{пиус}}$ (2.29)	руб.	$C_{1.пиус}$	$C_{i.пиус}$	$C_{n.пиус}$
Совокупный экономический эффект	$\mathcal{E}_{иус.сс}$ (2.26.)	руб.	$\mathcal{E}_{1.иус.сс}$	$\mathcal{E}_{i.иус.сс}$	$\mathcal{E}_{n.иус.сс}$

Для большей наглядности необходимых затрат и ожидаемых эффектов возможно построение «зеркального графика эффективности ИУС» рис. 3.10.

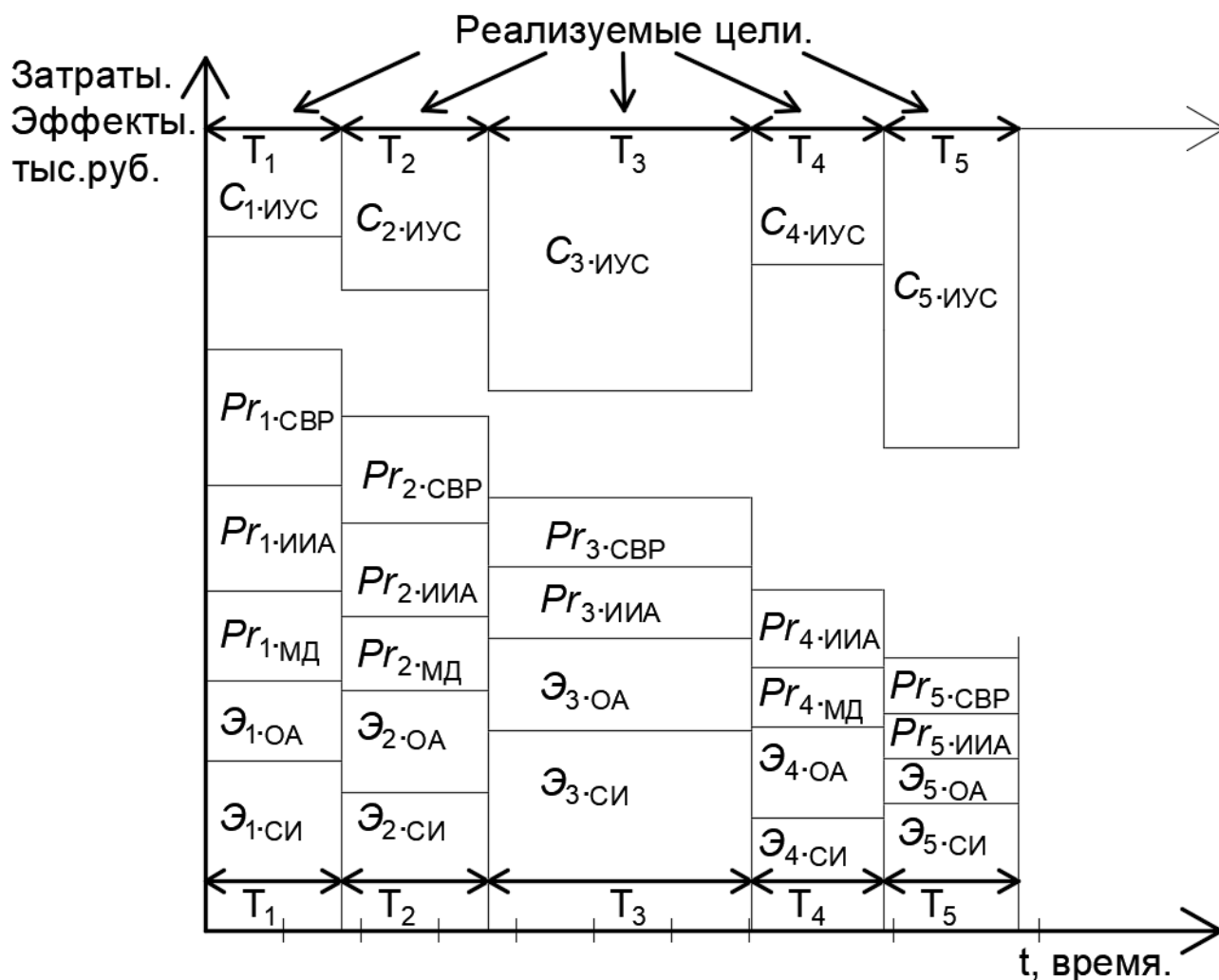


Рисунок 3.10 – Зеркальный график экономической эффективности проекта ИУС (авт.)

На графике изображены реализуемые цели (процессы, производства и продажи товаров или услуг). Для каждой цели отображены ожидаемые экономические эффекты при внедрении ИУС, а также необходимые затраты и время их реализации.

Для каждой реализуемой цели возможен расчет экономических параметров в зависимости от имеющихся ограничений (см. табл. 3.17). Способ расчета параметров представлен в табл. 3.19.

Таблица 3.19 – Экономические параметры существующих ограничений (авт.)

Типы ограничений	Экономические показатели						
	Прибыль (СВР), руб.	Прибыль (ИИА), руб.	Прибыль (МД), руб.	Оптимизация (ОА), руб.	Сокращение издержек, руб.	Затраты внедрение ИУС, руб.	Совокупный экономический эффект, руб.
	1	2	3	4	5	6	7
1. Потребность рынка, система сбыта, маркетинг.	$Pr_{1 \text{ ИУС}}$ (3.18)	$Pr_{1 \text{ ИИА.ИУС}}$ (3.19)	$Pr_{1 \text{ МД.ИУС}}$ (3.20)	$\mathcal{E}_{1.A}$ (3.21)	$\mathcal{E}_{1 \text{ С.И.С.Н}}$ (2.20)	$C_{1 \text{ ПИУС}}$ (2.29)	$\mathcal{E}_{1 \text{ ИУС.С.С}}$ (2.26)
2. Существующие ресурсы: активы, сотрудники.	$Pr_{2 \text{ ИУС}}$ (3.18)	$Pr_{2 \text{ ИИА.ИУС}}$ (3.19)	$Pr_{2 \text{ МД.ИУС}}$ (3.20)	$\mathcal{E}_{2.A}$ (3.21)	$\mathcal{E}_{2 \text{ С.И.С.Н}}$ (2.20)	$C_{2 \text{ ПИУС}}$ (2.29)	$\mathcal{E}_{2 \text{ ИУС.С.С}}$ (2.26)
3. Материальные ресурсы: сырье, энергетические ресурсы, вода и пр.	$Pr_{3 \text{ ИУС}}$ (3.18)	$Pr_{3 \text{ ИИА.ИУС}}$ (3.19)	$Pr_{3 \text{ МД.ИУС}}$ (3.20)	$\mathcal{E}_{3.A}$ (3.21)	$\mathcal{E}_{3 \text{ С.И.С.Н}}$ (2.20)	$C_{3 \text{ ПИУС}}$ (2.29)	$\mathcal{E}_{3 \text{ ИУС.С.С}}$ (2.26)
4. Поставщики: комплектующие изделия.	$Pr_{4 \text{ ИУС}}$ (3.18)	$Pr_{4 \text{ ИИА.ИУС}}$ (3.19.)	$Pr_{4 \text{ МД.ИУС}}$ (3.20.)	$\mathcal{E}_{4.A}$ (3.21.)	$\mathcal{E}_{4 \text{ С.И.С.Н}}$ (2.20)	$C_{4 \text{ ПИУС}}$ (2.29)	$\mathcal{E}_{4 \text{ ИУС.С.С}}$ (2.26)
5. Финансы: оборотные средства, средства на развитие основных фондов.	$Pr_{5 \text{ ИУС}}$ (3.18)	$Pr_{5 \text{ ИИА.ИУС}}$ (3.19)	$Pr_{5 \text{ МД.ИУС}}$ (3.20)	$\mathcal{E}_{5.A}$ (3.21)	$\mathcal{E}_{5 \text{ С.И.С.Н}}$ (2.20)	$C_{5 \text{ ПИУС}}$ (2.20.)	$\mathcal{E}_{5 \text{ ИУС.С.С}}$ (2.26)
6. Знания, компетенции сотрудников.	$Pr_{6 \text{ ИУС}}$ (3.18)	$Pr_{6 \text{ ИИА.ИУС}}$ (3.19)	$Pr_{6 \text{ МД.ИУС}}$ (320.)	$\mathcal{E}_{6.A}$ (3.21)	$\mathcal{E}_{6 \text{ С.И.С.Н}}$ (2.20)	$C_{6 \text{ ПИУС}}$ (2.29)	$\mathcal{E}_{6 \text{ ИУС.С.С}}$ (2.26)
7. Система менеджмента, паттерны управления	$Pr_{7 \text{ ИУС}}$ (3.18)	$Pr_{7 \text{ ИИА.ИУС}}$ (3.19)	$Pr_{7 \text{ МД.ИУС}}$ (3.20)	$\mathcal{E}_{7.A}$ (3.21)	$\mathcal{E}_{7 \text{ С.И.С.Н}}$ (2.20)	$C_{7 \text{ ПИУС}}$ (2.29)	$\mathcal{E}_{7 \text{ ИУС.С.С}}$ (2.26)
8. Способы обработки информации.	$\sum Pr_{\text{ИУС}}$ (3.18)	$\sum Pr_{\text{ИИА.ИУС}}$ (3.19)	$\sum Pr_{\text{МД.ИУС}}$ (3.20)	$\sum \mathcal{E}_A$ (3.21)	$\sum \mathcal{E}_{\text{С.И.С.Н}}$ (2.20)	$\sum C_{\text{ПИУС}}$ (2.29)	$\sum \mathcal{E}_{\text{ИУС.С.С}}$ (2.26)

Зависимость экономических параметров существующих ограничений процесса достижения цели целесообразно отобразить на графике рис. 3.11.

На графике отображено влияние действующих в системе информационных ограничений на экономические параметры реализуемой цели при ее достижении: ожидаемая экономическая эффективность, затраты на реализацию ИУС и время реализации. На основании данных таблицы 3.18 и таблицы 3.19 возможно построение диаграммы Парето, что позволит определить эффективность затрат на реализацию ИУС.

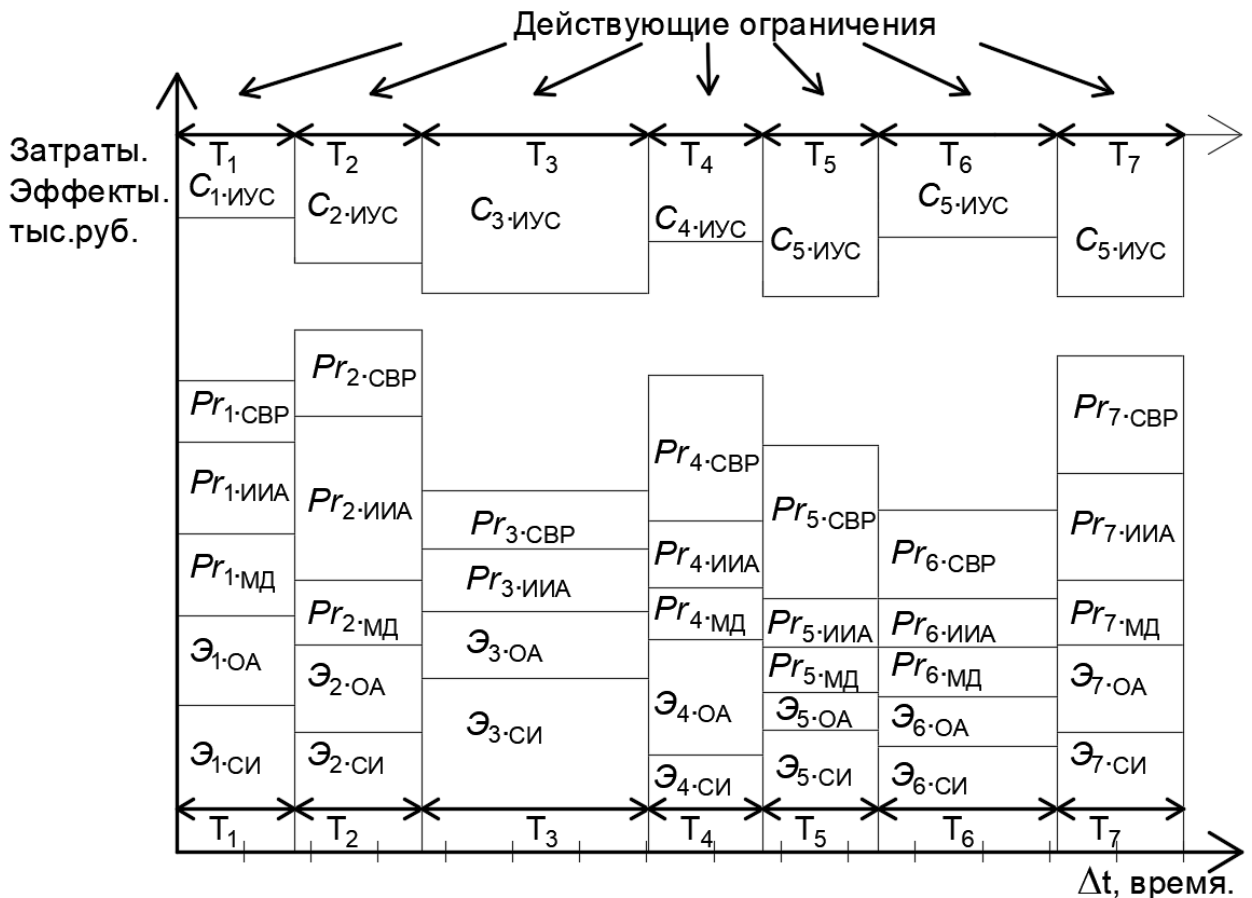


Рисунок 3.11 – Зеркальный график экономической эффективности ограничений процесса достижения цели (авт.)

Необходимо отметить, что процесс достижения различных целей может сопровождаться различными ограничениями. Например, организация имеет разнообразную номенклатуру выпускаемой продукции, в этом случае для каждого вида выпускаемой продукции могут существовать различающиеся ограничения. В одном случае это рынки сбыта, в другом отсутствие необходимых

производственных мощностей, в следующем случае это неравномерность поставки комплектующих, отсутствие необходимых технологий и т.п. В связи с этим необходим как анализ ожидаемого экономического эффекта при реализации ИУС по основным производственным направлениям, так и анализ ограничений при реализации конкретного направления. То есть анализ экономической эффективности реализуемых целей и анализ действующих ограничений при реализации конкретной цели.

Анализ реализуемых целей

Деятельность организации как мультиразумной целеустремленной системы МЦС обусловлена критериями ее оценки как со стороны внешней среды, так и со стороны внутренних критериев. Критерии оценки обуславливают поведение системы. В качестве критериев выступают реализуемые цели, потребности и ожидания, установленные показатели деятельности. В свою очередь исполнение установленных целей влечет потребность распределения имеющихся у организации ресурсов, а также ресурсов, привлекаемых из внешней среды. Таким образом, неверная постановка целей ведет к «браку в системе управления», то есть действиям, приводящим к неверному использованию ресурсов или бездействию, приводящему к неполному использованию существующих ресурсов.

Анализ полноты реализуемых целей. В соответствии с разделом 2.1.4 для «качественного» управления организацией необходимо произвести анализ полноты реализуемых целей (см. рис. 3.12). Перечень существующих целей организации необходимо проанализировать на полноту соответствия основным базовым потребностям нижнего слоя пирамиды управления (см. рис 2.7, табл. 2.4), а также необходимо проверить отсутствие противоречий между выявленными целями организации и целями определенными базовыми потребностями. Цели, обусловленные базовыми потребностями, должны иметь первоочередной приоритет распределения ресурсов и сроков реализации.



Рисунок 3.12 – Анализ полноты реализуемых целей (авт.)

Анализ полноты реализуемых целей, в соответствии с «Пирамидой управления», включает:

- определение суперцели, Миссии организации, стратегических целей;
- определение целей «внешней среды» и «замкнутой системы»;
- целей «системы реализующей технологические процессы»;
- целей «мультиразумной целеустремленной системы»

Для формирования планов развития организации в долгосрочном периоде необходимо определение Суперцели, отображающей планы стратегического развития организации. Планы стратегического развития не должны противоречить основным базовым потребностям нижнего слоя пирамиды управления. Игнорирование каких-либо базовых потребностей организации несет угрозу существованию организации.

Таким образом формируется иерархия трех типов целей:

- суперцели – определяют стратегическое развитие организации на долгосрочный период;

- цели базовых потребностей – определяют необходимые условия для существования организации в долгосрочном периоде;
- оперативные цели – определяют периодически повторяемые действия, необходимые для удовлетворения базовых потребностей и достижения суперцелей.

Анализ полноты целей осуществляется на основе ранее разработанной «модели цифровой трансформации бизнеса», «ожидаемой модели внешней среды», «проектируемой структурной схемы организации», «проектируемой модели информационного обеспечения организации», «расчетных финансово-экономических показателей, достигаемых в процессе реализации проекта ИУС».

Анализ полноты описания целей. Следующим необходимым этапом анализа целей является тестирование целей на предмет правильности постановки и полноты описания, то есть соответствия критериям SMART. Алгоритм производимого тестирования отображен на схеме рис. 3.13.

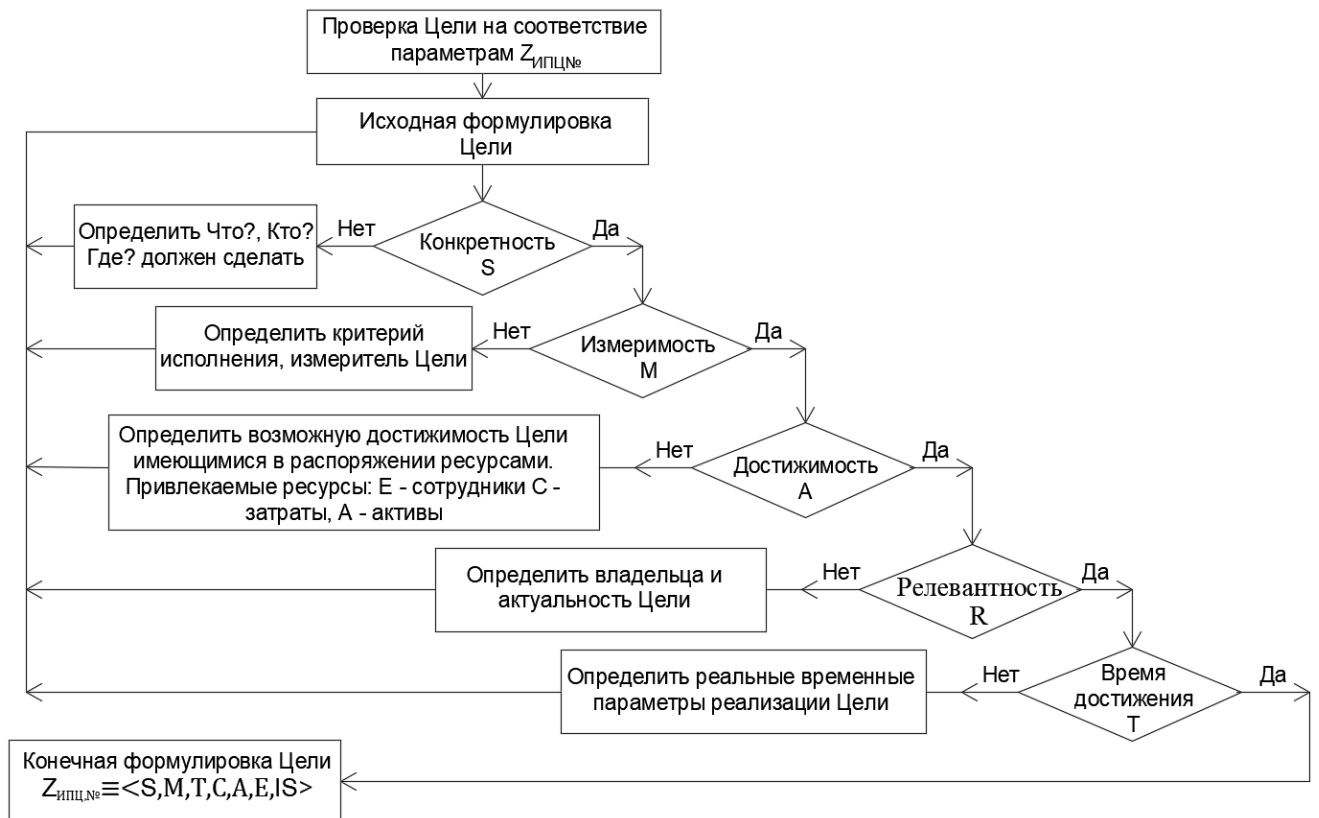


Рисунок 3.13 – Анализ полноты описания реализуемых целей (авт.)

В результате тестирования реализуемые цели приобретают однозначно описанные характеристики: владельца, ответственного исполнителя, критерий факта исполнения, экономические характеристики, используемые ресурсы, актуальность, сроки реализации. Параметры целей описываются в соответствии с таблицей 3.8.

Анализ целей на предмет соответствия константам управления. Данный анализ выполняется в виде логической проверки целей на предмет соответствия константам управления, описным в разделе 2.1.4. Алгоритм анализа целей на предмет соответствия константам управления приведен на рис. 3.14.

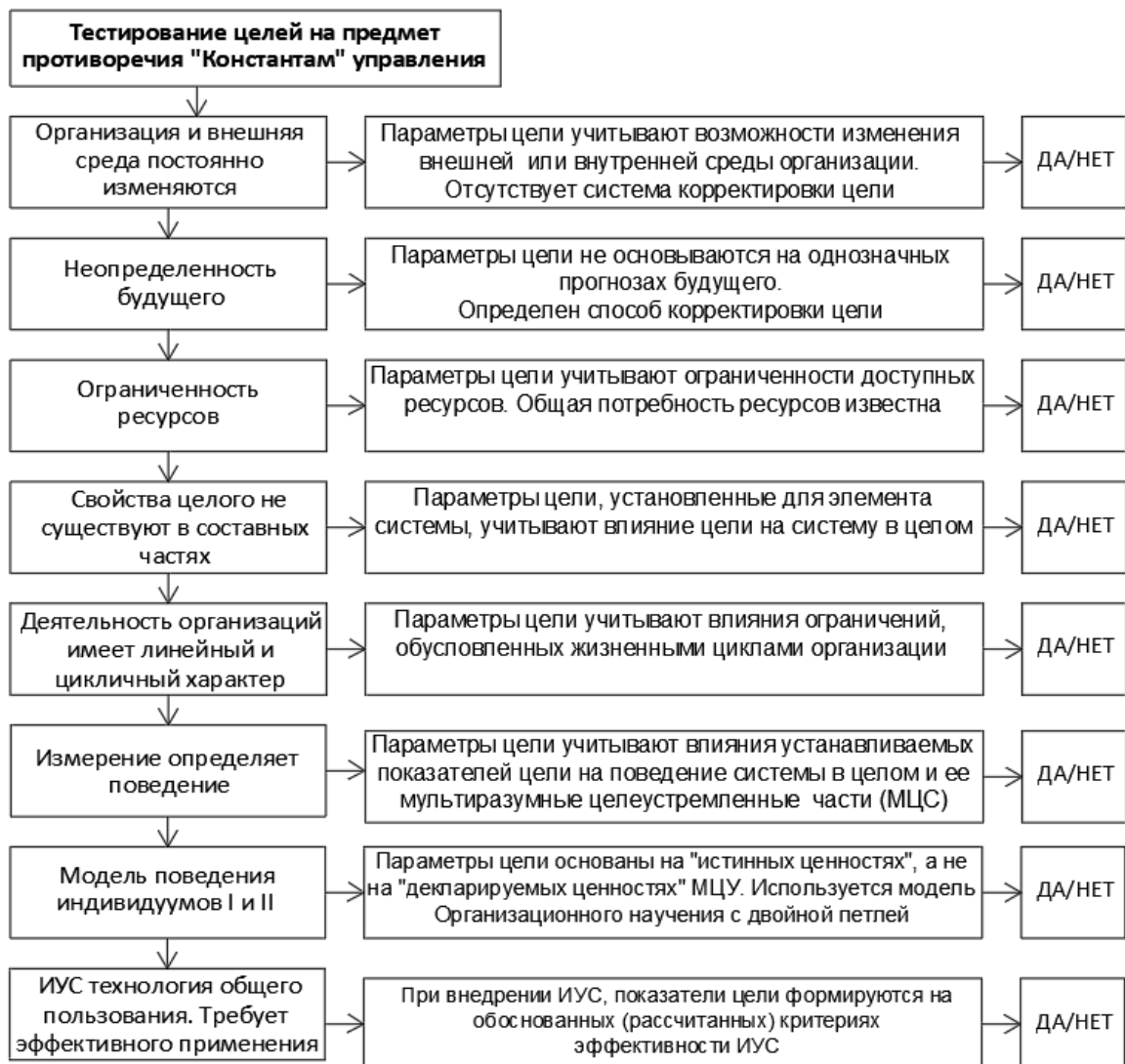


Рисунок 3.14 – Анализ целей на предмет соответствия константам управления

(авт.)

Выявленное несоответствие какому-либо параметру указывает на наличие определенной вероятности по недостижению цели в установленные сроки или с установленными параметрами. Пример 1: если реализуемая цель предполагает уменьшение запасов на складах в размере 15 % вследствие внедрения системы ИУС, но данное предположение не подкреплено расчетами, а базируется на среднем в отрасли или заверениях поставщика ИУС. Пример 2: цель предполагает увеличение реализации определенной номенклатуры изделий на 10 % в год, основываясь на росте в прежние периоды, и не имеет подтверждения маркетинговых исследований. В обоих случаях, сформированные таким способом цели не отвечают требованиям констант управления и требуют дополнительной проверки.

Результаты данного анализа выступают в формате индикаторов, сигнализирующих о необходимости дополнительного рассмотрения параметров целей или способов их корректировки.

Анализ целей на предмет организационной культуры работы с информацией. Анализ производится на основании требований второго слоя пирамиды управления «Правил управления» (см. раздел 2.1.4). В результате данного анализа осуществляется проверка элементов организационной культуры при работе с информацией в рамках организации и в процессе взаимодействия с окружающей внешней средой, алгоритм проверки изображен на рис. 3.15.

Параметры проверки описаны в разделе 2.1.4 и направлены на определение способов работы с данными и информацией. Производимый анализ, в первую очередь, направлен на поиск и ликвидацию ручных способов сбора, обработки и распространения информации, а также определение способов актуализации, верификации и контрольных функций исполнения. Результаты анализа в последующем используются для работы с неосязаемыми факторами внедрения ИУС.



Рисунок 3.15 – Анализ целей на предмет культуры работы с информацией (авт.)

Анализ целей на предмет приверженности организационного научения.

Анализ производится на основании требований второго слоя пирамиды управления «Правил управления», разделе 2.1.4. В ходе проводимого анализа осуществляется проверка цели на предмет фактической необходимости ее реализации. На основании принадлежности реализуемой цели к определенному уровню информационной иерархии (уровни данных, информации, знаний, понимания и мудрости) необходимость реализации цели определяется посредством действующей системы научения (стандартные действия без научения, одинарная петля научения, двойная петля научения), а также принадлежности реализуемой цели в интересах «супецели» организации. Алгоритм тестирования отображен на рис. 3.16.

Если в результате проверки реализуемая цель не служит задачам более высокой цели в иерархии, существует необходимость проверки потребности в реализации данной цели как таковой. Примером данного случая являются множество реализуемых ключевых показателей эффективности, не имеющих смыслового или экономического значения. Пример 1: доля сотрудников, занимающих определенные должности, имеющих высшее образование, не менее 70 %. Для деятельности организации более надежный показатель – уровень определенных компетенций на данной должности. Формирование подобных показателей и контроль их исполнения является более трудной задачей. Пример 2: проведение оптимизации эксплуатационных расходов всеми подразделениями организации в размере 5 %. В такой сложной системе, как организация, сумма оптимизации частного (структурных подразделений) не равнозначна оптимизации целого и не может суммироваться. Реально необходимая оптимизация процессов производства может потребовать расширения определенных областей деятельности и ликвидации других [70].



Рисунок 3.16 – Алгоритм тестирования целей на предмет уровня в информационной иерархии, приверженности организационного научения (авт.)

Анализ неосязаемых факторов

В соответствии с разделом 2.3 анализ неосязаемых факторов осуществляется по пяти группам показателей: «безопасность сотрудников», «функциональность ИУС», «управленческая деятельность», «характер трудовой деятельности», «информационное обеспечение». Ожидаемое значение каждого из данных параметров может быть спроектировано на этапе разработки проектных решений, а в последующем в процессе реализации проекта измерено. Для разных сотрудников и отдельных групп пользователей (МЦС) данные показатели будут отличаться. Например, «коэффициент безопасности», определяющий влияние проекта ИУС на дальнейшую занятость сотрудников в рамках существующего рода деятельности, будет иметь различное значение при сохранении рабочего места сотрудника и его вынужденной смене. В связи с чем анализ неосязаемых факторов необходимо осуществлять в каждом случае для отдельного сотрудника и обособленного подразделения (МЦС) в разрезе трех величин:

- максимальный расчетный показатель – рассчитывается на этапе разработки проекта как предельно возможная величина;
- проектируемый показатель – рассчитывается на этапе разработки технико-экономического обоснования проекта;
- фактически достигнутый – измеряется в ходе реализации проекта, на основании измерения достигнутых результатов и мнения сотрудников.

Способы расчета сводных параметров неосязаемых факторов отображаются в соответствии табл. 3.20.

Для наглядного анализа соотношения максимально расчетных, планируемых проектом и достигнутых значений параметров неосязаемых факторов возможно построение лепестковой диаграммы (рис. 3.17). На диаграмме рассмотрен пример влияния одного из анализируемых параметров неосязаемых факторов.

Таблица 3.20 – Сводные параметры неосязаемых факторов при реализации проекта ИУС (авт.)

Параметр	Максимальный показатель	Расчетный показатель	Фактический показатель
Коэффициент безопасности	$K_{\text{без МЦС}} = \frac{K_{Б.1.} + K_{Б.2.} + K_{Б.3.} + K_{Б.4.}}{\Sigma K_{Б.max}}$ Таблица 2.9, формула (2.30)		
Сотрудник, отдел (МЦС)	$K_{max.без МЦС}$	$K_{расч.без МЦС}$	$K_{факт.без МЦС}$
Коэффициенты функциональности.	$K_{Фн.МЦС} = \frac{K_{Ф.1.} + K_{Ф.2.} + K_{Ф.3.} + K_{Ф.4.}}{\Sigma K_{Ф.max}}$ Таблица 2.10, Формула (2.31)		
Сотрудник, отдел (МЦС)	$K_{max.Фн.МЦС}$	$K_{расч.Фн.МЦС}$	$K_{факт.Фн.МЦС}$
Коэффициенты аспектов управленческой деятельности.	$K_{Уд.МЦС} = \frac{K_{У.1.} + K_{У.2.} + K_{У.3.} + K_{У.4.}}{\Sigma K_{У.max}}$ Таблица 21, Формула (2.33)		
Сотрудник, отдел (МЦС)	$K_{max.Уд.МЦС}$	$K_{расч.Уд.МЦС}$	$K_{факт.Уд.МЦС}$
Коэффициенты характера трудовой деятельности.	$K_{Тд.МЦС} = \frac{K_{Т.1.} + K_{Т.2.} + K_{Т.3.} + K_{Т.4.}}{\Sigma K_{Т.max}}$ Таблица 2.12, Формула (2.35)		
Сотрудник, отдел (МЦС)	$K_{max.Тд.МЦС}$	$K_{расч.Тд.МЦС}$	$K_{факт.Тд.МЦС}$
Коэффициенты информационного обеспечения.	КИ.1. = $Y.1/X.1*100\%$; КИ.2. = $Y.2/X.2*100\%$; Таблица 2.13		
Сотрудник, отдел (МЦС)	КИ.мах.1. КИ.мах2.	КИ.расч.1. КИ.расч.2.	КИ.факт.1. КИ.факт.2.

Из примера видно, что при подобных значениях параметров «коэффициента безопасности» сотрудники будут находиться в состоянии неопределённости бедующего состояния. Что может негативно сказаться на самом желании сотрудников принимать участие в проекте реализации ИУС.

Кoeffициент	Предельные значения КБ		
	Мах. 2-0	Расч. 2-0	Факт. 2-0
КБ.1	2	1,5	1,3
КБ.2	2	1,3	0,7
КБ.3	2	1,7	1,1
КБ.4	2	1,5	1

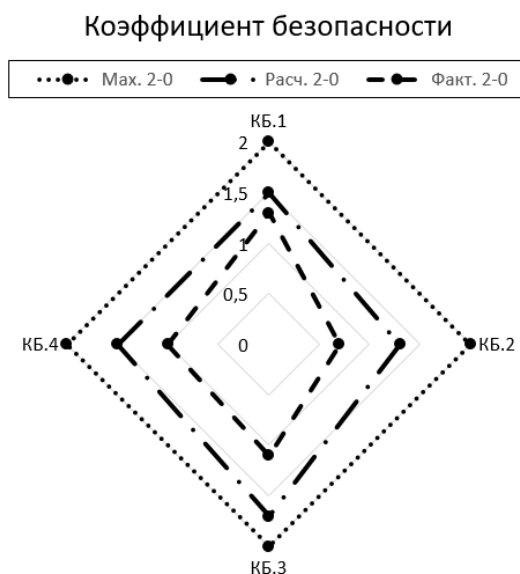


Рисунок 3.17 – Диаграмма «Коэффициента безопасности» неосязаемых факторов проекта ИУС (авт.)

В данном случае необходимо принять меры по корректировке намеченных мероприятий подготовительного этапа внедрения. В частности, провести работу по разъяснению роли сотрудников в жизнедеятельности организации после завершения проекта. В случае необходимости смены рода деятельности сотрудника необходимо предусмотреть меры по его переподготовке. Если данное невозможно, рассмотреть необходимость отстранения данного сотрудника от проекта, заменив его другим специалистом.

Подобным образом осуществляются расчеты остальных неосязаемых факторов, рассмотренных в разделе 2.3, для всех сотрудников, участвующих в проекте, а также отдельных коллективах (МЦС).

Анализ информационных перегрузок. В связи с тем, что внедрение ИУС предполагает изменение способов, форм и времени информационного обмена между сотрудниками как внутри организации, так и во внешней среде, существует вероятность возникновения ситуаций значительного возрастания информационной нагрузки на всех участников процесса. Вследствие чего возникают эффекты «информационной перегрузки» и «информационной слепоты» (описано в разделе 2.3.). Для предотвращения подобных явлений необходим подробный расчет параметров информационного обеспечения, раскрытый в таблице 2.13. В таблице рассматриваются два типа параметров количественные и качественные. Пример возникновения эффекта информационной перегрузки по параметру количества обрабатываемых данных отображен на диаграмме рис. 3.18.

Из приведенной таблицы и диаграммы видно, что фактически поступающее количество данных в систему КИ.1.1S для обработки превышает расчетные параметры. Количество данных, обрабатываемых ручным способом КИ.1.1М, превышает расчетное и фактическое значение, до внедрения ИУС. Общее время обработки информации также возросло.

Коэфф.	ед. изм.	Предельные значения КБ		
		Сущ.	Расч.	Факт.
КИ.1.1S	ед.	80	100	120
КИ.1.1M	ед.	50	20	60
КИ.1.1A	ед.	30	60	60
Кит.1.1	мин.	90	60	80



Рисунок 3.18 – Диаграмма «Коэффициент информационного обеспечения» неосязаемых факторов проекта ИУС (авт.)

Ухудшение качества информационного обеспечения возможно не только в результате изменения количественных величинах, но и в качественных характеристиках. Пример подобного явления отображен на диаграмме рис. 3.19.

Расчет качественных характеристик информационного обеспечения рассчитывается согласно таблице 2.13. Из приведенного примера видно, что способ обработки данных после внедрения ИУС, осуществляемый ручным способом КИ.2.6, превысил расчетные характеристики. Способ контроля исполнения КИ.2.8 также превысил расчетные параметры.

Подобные явления могут возникать по причине возрастания полезности информационной сети в целом согласно закону Меткалфа [36], также вследствие возникновения возможности мгновенной рассылки информации минуя иерархические ступени административной лестницы организационной структуры организации. Данные явления присущи системам документооборота организаций.

Для предотвращения подобных эффектов в рамках ИУС необходимо устанавливать логические ограничения по рассылке всевозможных целевых параметров, указаний к действию, распоряжений и какой-либо информации. Также необходимо предусмотреть ограничение неконтролируемой рассылки информации между смежными подразделениями и иерархическими ступенями управления.

Кoeff.	ед. изм.	Предельные значения КБ		
		Мах.	Расч.	Факт.
КИ.2.1	%	100	70	45
КИ.2.2	%	100	85	65
КИ.2.3	%	90	75	60
КИ.2.4	%	80	60	40
КИ.2.5	%	85	70	65
КИ.2.6	%	100	70	90
КИ.2.7	%	90	80	54
КИ.2.8	%	70	50	80



Рисунок 3.19 – Диаграмма «Кoeffициент информационного обеспечения» неосязаемых факторов проекта ИУС (авт.)

3.2.2. Формирование плана реализации проектируемой модели ИУС

Данный этап соответствует «фазе реализации проекта» и предназначен для подготовки необходимых мероприятий для успешной реализации проекта. Основные мероприятия, реализуемые в ходе данного этапа отображены в алгоритме на схеме рис. 3.20. Основой для разработки плана реализации является проектно-сметная документация, включающая проработанные проектные решения, тактико-технические характеристики, расчетные экономические параметры. В зависимости от имеющихся в распоряжении организации ресурсов, а также ожидаемых экономических эффектов, принимается решение о реализации тех или иных мероприятий из ранее разработанных проектных решений. Определяется способ реализации проекта.

На практике применяется три основных сценария реализации проектов или их комбинация:

- способ «большого взрыва» – в данном сценарии организации работают со всеми модулями проекта и подразделениями организации одновременно;

- поэтапный подход реализации, разделяется на три разновидности: поэтапный подход по бизнес-единицам, поэтапный подход по местоположению подразделений, поэтапный подход по реализуемым функциональным модулям;
- гибридный подход – сочетает в себе несколько различных поэтапных подходов, основанных на уникальных потребностях организации.



Рисунок 3.20 – Формирование плана реализации проекта ИУС (авт.)

3.2.3. Реализация проектируемой модели ИУС

Данный этап соответствует «фазе реализации проекта», в ходе которого осуществляются непосредственные действия по внедрению и реализации проекта. Алгоритм реализации представлен на рис. 3.21.

Особенностью успешных практик этапа реализации проекта являются способы взаимодействия участников проекта и способы реализации необходимых корректировок. Современные методы управления проектами основываются на методиках типа: бизнес-проект-менеджмента BPM, методах управления проектами SCRUM и Agile («методологии управления» описано в разделе 2.1.4).



Рисунок 3.21 – Алгоритм этапа реализации проекта ИУС (авт.)

Отлаженный способ коммуникаций на этапе реализации проекта между заказчиком проекта, его исполнителем и другими заинтересованными сторонами (смежники, клиенты, поставщики ресурсов) сокращает сроки его реализации и минимизирует затраты на переделки. Отлаженные способы корректировки проекта, также способствуют сокращению сроков реализации проекта и минимизации потерь на переделки.

3.2.4. Анализ соответствия фактического состояния проекта параметрам реализуемой модели.

Данный этап реализации проекта соответствует «фазе первоначальной эксплуатации», алгоритм его реализации представлен на схеме рис. 3.22. На этапе анализа проверяется соответствие фактически достигнутых результатов реализации проекта планируемым параметрам. Результаты анализа служат источником данных для составления корректирующих мероприятий и необходимых оперативных изменений хода реализации проекта. Данные

мероприятия выступают в качестве петли обратной связи системы оперативного контроля (см. рис. 3.1).



Рисунок 3.22 – Анализ соответствия проектных решений фактическому состоянию реализации ИУС (авт.)

Своевременно исполненные корректирующие действия на первоначальном этапе эксплуатации системы, позволяют скорректировать намеченный план реализации проекта, что способствует сокращению потенциальных расходов на значительные переделки и корректировки в будущем.

3.2.5. Анализ соответствия полноты проекта реализуемой модели ИУС требованиям бизнес-модели организации

Данный этап реализации проекта соответствует «фазе эволюционного развития». Алгоритм реализации представлен на блок-схеме рис. 3.23. Фаза эволюционного развития ИУС наступает после завершения проекта внедрения и

приобретения опыта эксплуатации. На данном этапе происходит апробация новой модели системы информационного обеспечения организации, а также новая модель организационной структуры организации. Самое значительное изменение – это новая (обновленная) бизнес-модель организации, модель цифровой трансформации бизнеса.

Результатом производимого анализа является сопоставление планируемых и достигнутых экономических показателей организации: структуры доходов и прибыли, использования имеющихся ресурсов, структуры и состава затрат, прочих показателей эффективности. Также необходим анализ неосязаемых факторов принятия новых принципов организационной культуры работы с информацией как в рамках организации, так и заинтересованными лицами окружающей среды.

Результатом проделанного анализа являются разработка одного из двух типов мероприятий (см. рис. 3.1), направленных на корректировку деятельности организации.



Рисунок 3.23 – Анализ реализованного проекта ИУС (авт.)

Корректировка деятельности организации, осуществляемая в рамках существующей бизнес-модели, присущей ей цифровой бизнес-модели и существующей ИУС. В данном случае производятся корректирующие мероприятия в рамках «одинарной петли организационного научения». Планируемые мероприятия осуществляются в рамках существующего типа ИУС, с возможностью расширения функционала и степени охвата организации.

Предусматривается смена бизнес-модели организации и ее цифровой модели бизнеса, что сопряжено с необходимостью замены существующей ИУС либо ее глубокой модернизации. В данном случае производятся корректирующие действия в рамках «двойной петли организационного научения». Поднимается вопрос о ликвидации существующей ИУС ввиду невозможности удовлетворения потребностей новой модели цифровой трансформации бизнеса. Наступает «фаза ликвидации системы», требующая замены существующей ИУС.

3.3. Апробация методического подхода внедрения информационно-управляющих систем в процессе цифровой трансформации организации

Апробация результатов исследования представлена на примере двух организаций различного размера, работающих в производственном секторе экономики: малое предприятие МСП (малого и среднего предпринимательства) и крупное производственное предприятие, объединяющее группу компаний.

Малое предприятие «Предприятие 1» г. Миасс, является разработчиком и производителем оборудования для техники специального назначения грузового и легкового транспорта. Организация осуществляет разработку систем управления пожарными роботами и на их основе роботизированных установок пожаротушения под задачи ликвидации чрезвычайных ситуаций для тушения пожаров, охлаждения строительных и технологических конструкций. Среднесписочная численность предприятия составляет 27 сотрудников, годовой доход менее 120 млн руб.

Крупное производственное предприятие «Предприятие 2», г. Москва, входит в группу компаний разработчиков и производителей телекоммуникационного

оборудования для нужд предприятий России и зарубежных стран (транспортные предприятия, сырьевой и перерабатывающий сектор, энергетический сектор, силовые структуры и прочие предприятия). В состав группы предприятий входят три подразделения: подразделение, осуществляющее разработку оборудования, встраиваемого и прикладного программного обеспечения, выпуск конструкторской документации, отработку технологий производства, проведение НИОКР; производственное подразделение, занимающееся подбором и закупкой комплектующих и средств производства, координацией производственных процессов, маркетингом и сбытом готовой продукции; сборочного предприятия, являющегося техническим соисполнителем/сборщиком продукции. Среднесписочная численность сотрудников группы предприятий составляет 535 сотрудников, годовой доход менее 2 млрд руб.

Процесс апробации методологического подхода соответствует алгоритму структурной схемы методики эффективного внедрения ИУС (см. рис. 3.1). В обоих проектах на подготовительном этапе внедрения выполнены организационно-технические мероприятия, направленные на формирование благоприятных условий реализации проекта (см. рис. 3.2). Сформированы команды проекта с привлечением сотрудников, отвечающих за распределение необходимых ресурсов, обеспечение производственных и бизнес-процессов. Сотрудники организаций прошли вводное обучение основным знаниям необходимым для успешной цифровой трансформации бизнеса, тенденциям развития менеджмента, возможностям цифровых технологий, унификации терминов и определений при обсуждении проекта реализуемой ИУС.

В связи с различными размерами организаций и уникальностью бизнес-процессов дальнейшее рассмотрение реализации проектов ИУС для каждого примера представлено в отдельности.

3.3.1. Проект «Предприятие 1»

На этапе предпроектных исследований произведен анализ деятельности существующей организации (см. рис.3.3), основные финансово-экономические показатели деятельности представлены в табл. 3.21.

Таблица 3.21 – Финансово-экономические показатели деятельности (авт.)

Экономический показатель	Ед. из.	Фактические	Проектные/расчетные
Доходы (R)			
1.1. R.1. – доход от вида деятельности 1	т. руб.	23730	30000
1.2. R.2. – доход от вида деятельности 2	т. руб.	3500	5000
1.3. R.3. – доход от вида деятельности 3	т. руб.	2150	3000
1.4. R.4. – доход от вида деятельности 4	т. руб.	2470	5000
1.5. R.5. – доход от вида деятельности 5	т. руб.	1340	3000
1.1. Pr.1. – прибыль от вида 1	т. руб.	4746	6600
1.2. Pr.2. – прибыль от вида 2	т. руб.	525	850
1.3. Pr.3. – прибыль от вида 3	т. руб.	645	960
1.4. Pr.4. – прибыль от вида 4	т. руб.	741	1750
1.5. Pr.5. – прибыль от вида 5	т. руб.	335	900
Затраты (C)			
1. Прямые затраты (C _{дс})			
- прямые затраты на получение доходов R.1.	т. руб.	14238	17797,5
- прямые затраты на получение доходов R.2.	т. руб.	2275	3185
- прямые затраты на получение доходов R.3.	т. руб.	1075	1451,3
- прямые затраты на получение доходов R.4.	т. руб.	1432,6	2865,2
- прямые затраты на получение доходов R.5.	т. руб.	536	1179,2
2. Общецеховые затраты (C _{ГВ})			
3. Общепроизводственные затраты (C _{ГМ})			
4. Общехозяйственные затраты (C _{ГЕ})			
5. Информационное обеспечение (C _{ГИТ})			
Ресурсы (A)			
1. Внеоборотные активы (A _{НА}) (используемые)			
2. Оборотные активы (A _{СА})			
- A _{СА} запасы	т. руб.	3450	1200
- A _{САА} авансы, дебиторская задолженность и пр.	т. руб.	150	30
- A _{САФ} финансовые вложения, средства в пути	т. руб.	17	3
Сотрудники (E)			
- E _{тпр} занятые в процессе производства Pr.1. - Pr.i.	т. руб.	12240	13688
- E _{бпр} занятые в управленческой деятельности	т. руб.	5100	5100
- E _{опр} занятые в общехозяйственной деятельности	т. руб.	1020	1530
4. Временные ресурсы (T)			
- T _{тпр} ресурсы времени, затраченные на организацию производственной деятельности Pr.1. - Pr.i	чел./час.	38400	46080
- T _{бпр} ресурсы времени, затраченные на организацию управленческой деятельности	чел./час.	9600	9600
- T _{опр} ресурсы времени, затраченные на организацию общехозяйственной деятельности	чел./час.	3840	5760

Сбыт готовой продукции организация осуществляет по схеме распространения товаров типа B2b («business to business» – бизнес для бизнеса), организация также непосредственно участвует в открытых конкурсных процедурах. Бизнес-модель организации можно охарактеризовать как «производственная организация» (см. рис. 1.5). Взаимодействие с клиентами осуществляется посредством электронной почты, телефонных переговоров, WEB-сайта организации. Взаимодействие с поставщиками материалов, услуг и ресурсов осуществляется посредством электронной почты, телефонных переговоров, WEB-сайтов организаций. Для данного способа взаимодействия характерны длительные сроки согласования спецификаций и подписания договоров. Степень информационного обеспечения доходно-затратных операций организации и результативность использования ресурсов представлено в табл. 3.22.

Таблица 3.22 – Информационное обеспечение доходно-затратных операций и результативности ресурсов (авт.)

Коэффициент	Расчетная формула	Фактическое значение
$K_{\text{ИО.СД}}$ – коэффициент информационного обеспечения совокупных доходов	$K_{\text{ИО.СД}} = \frac{R_{\text{ИВ}}}{R_{\text{СОВ}}} \quad (2.37)$	$0/33190 = 0$ Отсутствуют электронные продажи
$K_{\text{ИО.СВЗ}}$ – коэффициент информационного обеспечения совокупных внешних затрат	$K_{\text{ИО.СВЗ}} = \frac{C_{\text{ИВ}}}{C_{\text{СОВ}}} \quad (2.37)$	$0/6340 = 0$ Отсутствуют способы электронных заказов
$K_{1.\text{Рес}}$ 1 – коэффициент достижения результативности ресурса 1. $\Delta R_{1.\text{Рес}}$ 1 – натуральное значение отклонения фактических показателей ресурса 1 (тыс. руб.)	$K_{i.\text{Рес}} = \frac{F_{i.\text{Рес}}}{P_{i.\text{Зyc}}} \quad (3.7)$ $\Delta R_{i.\text{Рес}} = F_{i.\text{Рес}} - P_{i.\text{Зyc}} \quad (3.8)$	$23730/30000 = 0,791$ $30000 - 23730 = 62770$
$K_{2.\text{Рес}}$ – ресурс 2 $\Delta R_{2.\text{Рес}}$ – ресурс 2 (тыс. руб.)	$K_{i.\text{Рес}} = \frac{F_{i.\text{Рес}}}{P_{i.\text{Зyc}}} \quad (3.7)$ $\Delta R_{i.\text{Рес}} = F_{i.\text{Рес}} - P_{i.\text{Зyc}} \quad (3.8)$	$3500/5000 = 0,7$ $5000 - 3500 = 1500$
$K_{3.\text{Рес}}$ – ресурс 3 $\Delta R_{3.\text{Рес}}$ – ресурс 3 (тыс. руб.)	(3.7); (3.8)	$2150/3000 = 0,72$ $3000 - 2150 = 850$
$K_{4.\text{Рес}}$ – ресурс 4 $\Delta R_{4.\text{Рес}}$ – ресурс 4 (тыс. руб.)	(3.7); (3.8)	$2,470/5000 = 0,49$ $5000 - 2470 = 2530$
$K_{5.\text{Рес}}$ – ресурс 5 $\Delta R_{5.\text{Рес}}$ – ресурс 5 (тыс. руб.)	(3.7); (3.8)	$1340/3000 = 0,44$ $1340 - 3000 = 1660$
$K_{6.\text{Рес}}$ – внеоборотные активы $A_{\text{НА}}$ $\Delta R_{6.\text{Рес}}$ – внеоборотные активы $A_{\text{НА}}$	(3.7); (3.8)	$17352/24050 = 0,72$ $24050 - 17352 = 6698$
$K_{7.\text{Рес}}$ – запасы $A_{\text{САС}}$ $\Delta R_{7.\text{Рес}}$ – запасы $A_{\text{САС}}$	(3.7); (3.8)	$3450/1200 = 2,875$ $3450 - 1200 = 2250$

Окончание таблицы 3.22

Коэффициент	Расчетная формула	Фактическое значение
$K_{8,Рес}$ – дебитор. задолж. АСАА	(3.7); (3.8)	$150/30 = 5,0$
$\Delta R_{8,Рес}$ – дебитор. задолж. АСАА		$150 - 30 = 120$
$K_{9,Рес}$ – штат производства ЕТПР	(3.7); (3.8)	$20/23 = 0,87$
$\Delta R_{9,Рес}$ – штат производства ЕТПР		$23 - 20 = 3$
$K_{10,Рес}$ – штат управления ЕБПР	(3.7); (3.8)	$5/5 = 1$
$\Delta R_{10,Рес}$ – штат управления ЕБПР		$5 - 5 = 0$
$K_{11,Рес}$ – штат хозяйства ЕОПР	(3.7); (3.8)	$2/3 = 0,66$
$\Delta R_{11,Рес}$ – штат хозяйства ЕОПР		$3 - 2 = 1$

На основании произведенных расчетов определены дефицитные ресурсы, неиспользуемые активы, а также рассчитана упущенная выгода. В дальнейшем для расчета ожидаемых экономических эффектов от реализации проекта ИУС произведен анализ бизнес-процессов (производственных процессов) в разрезе реализуемых целей (см. формула 3.9, 3.15, табл. 3.12). Результаты анализа отображены в табл. 3.23.

Таблица 3.23 – Анализ временных параметров бизнес-процессов (авт.)

Бизнес-процесс	$T_{и}$ час.	$T_{ТПР}$ час.	$T_{ООИ}$ час.	$T_{ПУ}$ час.	$T_{ЦЖ}$ час.	$K_{Вр.ТПР.}$ ед.
Бизнес-процесс 1	680	360	120	80	120	0,52
Бизнес-процесс 2	600	320	120	80	80	0,53
Бизнес-процесс 3	480	220	80	80	100	0,45
Бизнес-процесс 4	520	250	120	80	70	0,48
Бизнес-процесс 5	640	360	120	80	80	0,56
Внеоборотные активы $A_{НА}$	584	302	112	80	90	0,52
Производственные запасы $A_{САС}$	720	300	160	120	140	0,42
Дебиторская задолженность $A_{САА}$	480	300	40	40	100	0,63

Значение временных интервалов: $T_{и}$ – общее время исполнения бизнес-процесса; $T_{ТПР}$ – время на технологические операции (процессы); $T_{ООИ}$ – время объективного ожидания информации; $T_{ПУ}$ – время, обусловленное существующими паттернами управления; $T_{ЦЖ}$ – время циклов жизнедеятельности, обусловлено действующей системой информационного обеспечения организации.

В дальнейшем осуществляются расчеты параметров идеализированной модели системы информационного обеспечения организации по бизнес-процессам

и видам деятельности подразделений. Идеализированная модель системы информационного обеспечения организации предполагает полную автоматизацию обработки и распространения бизнес-процессов организации. В табл. 3.24 представлены основные элементы идеализированной модели информационного обеспечения и расчетные затраты на их реализацию.

Таблица 3.24 – Элементы идеализированной модели информационного обеспечения (авт.)

Бизнес-процессы/ Функциональная деятельность	Стоимость реализации тыс. руб.	Ожидаемые выгоды тыс. руб.
Производственные процессы	120	Увеличение прибыли на 4068 тыс. руб. Вовлечение основных средств в производственную деятельность 6708 тыс. руб.
Взаимодействие с клиентами	50	
Взаимодействие с поставщиками	50	
Логистическая деятельность	40	
Склад/материальные ресурсы	80	Сниженные уровни производственных запасов на 2250 тыс. руб.
Документооборот	70	Снижение канцелярских затрат на 20 тыс. руб.
Бухгалтерский учет/ Налоговая и финансовая отчетность	80	Снижение дебиторской задолженности, финансы в пути на 135 тыс. руб. Частичное перераспределение обязанностей между сотрудниками (высвобождение занятости) 60 тыс. руб.
Расчет заработной платы	50	Частичное перераспределение обязанностей между сотрудниками (высвобождение занятости) 60 тыс. руб.
Кадровый учет	50	
Итого:	590	4208 тыс. руб. ежегодный эффект 2385 тыс. руб. разовые выгоды 6708 тыс. руб. оптимизация активов

Таким образом, идеализированные расчеты ожидаемого экономического эффекта составляют 4208 тыс. руб. от мероприятий по увеличению выпускаемой продукции, оптимизации деятельности финансового и кадрового блока, а также 2250 тыс. руб. от мероприятий по сокращению производственных запасов (значительный размер существующих производственных запасов обусловлен длительными процедурами формирования потребности и процедурами договорных отношений).

Далее проведен расчет теоретического предела экономической эффективности проекта ИУС (см. табл. 3.16). Расчет теоретического предела экономической эффективности необходим для проверки качества расчетов

экономических эффектов выполненных ранее, в качестве перекрестного расчета: оптимизация технологических процессов, оптимизация функциональных направлений, оптимизация системы (МЦС). Результаты расчета предельного экономического эффекта представлены в табл. 3.25.

Таблица 3.25 – Теоретический предел экономической эффективности ИУС (авт.)

Расчетный параметр	Формула	Расчетное значение тыс. руб.
Предельный эффект от минимизации издержек	$\Delta_{\text{ПСИ}} = (C_{\text{СУЗ}} - C_{\text{ЭИУС}}) * n - C_{\text{ПИУС}} \quad (2.2.)$	$(1878+5100-360) - 590 = 6028$ тыс. руб.
Предельный эффект от оптимизации активов	$\Delta_{\text{ПИА}} = (Pr_{\text{ПМ}} - Pr_{\text{ПФ}} + (A_{\text{ПЗ}} + A_{\text{АП}} + A_{\text{ФС}}) * K_{\text{Dis}}) * n \quad (2.3.)$	$(11060-6992 + (3450+167)*0,1 = 4446,4$ тыс. руб.
Затраты на реализацию проекта ИУС	$C_{\text{ПИУС}} = C_{\text{оп.пд}} + C_{\text{СК}} + C_{\text{ВР}} + C_{\text{ПО}} + C_{\text{ОП}} + C_{\text{МД}} + C_{\text{ВС}} + C_{\text{ТС}} \quad (2.20)$	Разовые затраты 590 тыс. руб. Постоянные затраты на информационное обеспечение 360 тыс. руб.
Предельный экономический эффект ИУС	$\Delta_{\text{ПЭЭ}} = (\Delta_{\text{ПИА}} + \Delta_{\text{ПСИ}}) * n \quad (4.16.)$	$6028 + 4446,4 = 10\,474,4$ тыс. руб.

Сопоставив значение теоретического предельного значения экономического эффекта табл. 3.25 и значения ожидаемых выгод табл. 3.24, можно констатировать, что предварительные расчеты экономической эффективности реализуемой ИУС сопоставимы. Таким образом, можно отметить, что ожидаемый экономический эффект идеализированной модели не превышает теоретического предела экономической эффективности проекта ИУС. Значительную часть затрат при расчете предельного экономического эффекта составляют управленческие затраты (заработная плата сотрудников), в результате реализации проекта управленческий аппарат не сокращается (частично перераспределяются обязанности).

Для расчета реализуемой модели ИУС произведен перекрестный анализ ожидаемых экономических эффектов в разрезе существующих бизнес-процессов и действующих ограничений в системе (см. табл. 3.17, 3.18, 3.19). Данные расчеты необходимы для выявления действующих ограничений информационного обеспечения связанных с ними паттернов управления и существующих циклов жизнедеятельности организации. Значения ограничений информационного обеспечения по видам деятельности представлены в тал. 3.26.

Таблица 3.26 – Информационные ограничения по видам деятельности (авт.)

Тип ограничения	Временные аспекты управленческих решений		
	Т (ООИ) час.	Т (ПУ) час.	Т (ЦЖ) час.
Расчетная формула			
$T_{И} = \sum_{i=1}^n T_{ТПр} + (\sum_{i=1}^m T_{ООИ} + \sum_{i=1}^k T_{ПУ} + \sum_{i=1}^h T_{ЦЖ}) + \sum_{i=1}^g T_{ОД}$	(3.9)		
$K_{Вр.ООИ} = \frac{\sum_{i=1}^n T_{ООИ}}{T_{И}}; K_{Вр.ПУ} = \frac{\sum_{i=1}^k T_{ПУ}}{T_{И}}; K_{Вр.ЦЖ} = \frac{\sum_{i=1}^h T_{ЦЖ}}{T_{И}};$	(3.15)		
1. Потребность рынка, система сбыта, маркетинг.	$T_{ООИ1} = 24$ $K_{1Вр.ООИ} = 0,15$	$T_{ПУ1} = 16$ $K_{1Вр.ПУ} = 0,1$	$T_{ЦЖ1} = 40$ $K_{1Вр.ЦЖ} = 0,25$
2. Существующие ресурсы: активы, сотрудники.	$T_{ООИ2} = 40$ $K_{2Вр.ООИ} = 0,25$	$T_{ПУ2} = 40$ $K_{2Вр.ПУ} = 0,25$	$T_{ЦЖ2} = 80$ $K_{2Вр.ЦЖ} = 0,5$
3. Материальные ресурсы: сырье, энергетические ресурсы, вода и пр.	$T_{ООИ3} = 2$ $K_{3Вр.ООИ} = 0,006$	$T_{ПУ3} = 8$ $K_{3Вр.ПУ} = 0,023$	$T_{ЦЖ3} = 160$ $K_{3Вр.ЦЖ} = 0,47$
4. Поставщики: комплектующие изделия.	$T_{ООИ4} = 40$ $K_{3Вр.ООИ} = 0,083$	$T_{ПУ4} = 40$ $K_{4Вр.ПУ} = 0,083$	$T_{ЦЖ4} = 160$ $K_{4Вр.ЦЖ} = 0,33$
5. Финансы: оборотные средства, средства на развитие основных фондов.	$T_{ООИ5} = 8$ $K_{5Вр.ООИ} = 0,012$	$T_{ПУ5} = 160$ $K_{5Вр.ПУ} = 0,24$	$T_{ЦЖ5} = 160$ $K_{5Вр.ЦЖ} = 0,24$
6. Знания, компетенции сотрудников.	$T_{ООИ6} = 4$ $K_{6Вр.ООИ} = 0,006$	$T_{ПУ6} = 160$ $K_{6Вр.ПУ} = 0,24$	$T_{ЦЖ6} = 160$ $K_{6Вр.ЦЖ} = 0,24$
7. Система менеджмента, паттерны управления, организационная культура.	$T_{ООИ7} = 2$ $K_{7Вр.ООИ} = 0,006$	$T_{ПУ7} = 80$ $K_{7Вр.ПУ} = 0,25$	$T_{ЦЖ7} = 80$ $K_{7Вр.ЦЖ} = 0,25$
8. Способы обработки информации (документооборот)	$T_{ООИ8} = 8$ $K_{Вр.ООИ8} = 0,064$	$T_{ПУ8} = 16$ $K_{Вр.ПУ8} = 0,128$	$T_{ЦЖ8} = 40$ $K_{Вр.ЦЖ8} = 0,32$

В первую очередь, значительные параметры длительности обработки информации существующими методами присутствуют в следующих источниках ограничений: в процессе определения потребности рынка, системе сбыта, маркетинге; использовании существующих ресурсов (активы, сотрудники), работе с поставщиками комплектующих и материалов; системе документооборота. Во всех случаях действующие паттерны управления (за исключением случаев с потреблением материальных ресурсов: энергетические ресурсы, вода и пр.) имеют значительное влияние на существующие технологические процессы. Особенное влияние на длительность бизнес-процессов оказывают существующие циклы жизнедеятельности организации.

Параметры экономической эффективности ИУС в зависимости от реализуемых целей (видов деятельности) (см. табл. 3.18) позволяют определить ожидаемые выгоды при реализации проекта в разрезе определенных бизнес-

процессов реализуемой модели проекта, расчеты представлены в табл. 3.27. В организации выделено пять основных видов деятельности в соответствии с номенклатурой выпускаемых товаров.

Таблица 3.27 – Таблица экономических параметров реализуемых целей (авт.)

Экономический показатель			Реализуемая цель Z(X.Y.N) бизнес-процессы				
Наименование	Формула	Ед. изм.	1	2	3	4	5
Прибыль от увеличения доходов (СВР)	Pr_z ИУС (3.18)	руб.	92,7	16,25	15,75	50,45	28,3
Прибыль от увеличения доходов (ИИА)	Pr_z ИИА.ИУС (3.19)	руб.	1690,8	296,4	287,3	920,3	515,2
Прибыль от увеличения доходов (МД)	Pr_z МД.ИУС (3.20)	руб.	70,4	12,35	12	38,3	21,5
Оптимизация активов (ОА)	$\mathcal{E}_{z.A}$ (3.21)	руб.	1125	265	135	640	35
Сокращение издержек инф. обеспечения (СИ)	$\mathcal{E}_{c.ISN}$ (2.20)	руб.	4	4	4	4	4
Затраты на внедрение ИУС (С)	$S_{\text{ПИУС}}$ (2.29)	руб.	370	115	110	240	115
Совокупный экономический эффект	$\mathcal{E}_{\text{ИУС.СС}}$ (2.26.)	руб.	4473,4	784,2	760,1	2434,6	1363,1
Рентабельность инвестиций ROI	$ROI_{\text{ИУС}}$ (2.28)	%	605	360	230	1169	370

В соответствии с приведенными расчетами наибольшая экономическая эффективность ожидается от реализации товаров первой и четвертой группы, остальные показатели рентабельности инвестиций ROI в ИУС имеют положительное значение, соответствующие им инвестиции могут быть рекомендованы для реализации.

Расчет рентабельности инвестиций в зависимости от действующих в системе ограничений осуществляется в соответствии с табл. 3.19, на основании данных табл. 3.26. Результаты расчета представлены в табл. 3.28.

Таблица 3.28 – Расчет экономических параметров существующих ограничений (авт.)

Типы ограничений	Экономические показатели		
	Затраты тыс. руб.	Экономическая эффективность тыс. руб.	Рентабельность инвестиций ROI %
	1	2	3
1. Потребность рынка, система сбыта, маркетинг	50	155 (повышение доходов)	210
2. Существующие ресурсы: активы, сотрудники (повышение интенсивности использования активов)	100	6708 (оптимизация активов – вовлечение в производственную деятельность)	6608
3. Материальные ресурсы: сырье, энергетические ресурсы, вода и пр.	0	0	Мероприятия не планируются
4. Поставщики: комплектующие изделия	80	2250 (снижение материальных запасов)	2712
5. Финансы: оборотные средства, средства на развитие основных фондов	80	195 (снижение дебиторской задолженности)	143
6. Знания, компетенции сотрудников	0	0	Мероприятия не планируются
7. Система менеджмента, паттерны управления	210	3913 (повышение доходов)	1763
8. Способы обработки информации (документооборот)	70	20 (канцелярские принадлежности)	-71
Итого:	590	4068 (ожидаемая прибыль) 9137 (оптимизация ресурсов)	

Из проведенных расчетов видно, что рентабельность инвестиций в разрезе действующих ограничений в целом имеет положительные значения, за исключением инвестиций в систему документооборота. Ограничения 3 и 6 типов не рассматривались ввиду отсутствия ожидаемых выгод от внедрения ИУС. В частности доступ к материальным ресурсам (водоснабжения, электроснабжения, тепловой энергии) выделять отдельным направлением деятельности, ввиду малых трудозатрат, не имеет необходимости. Ликвидация возможных ограничений в результате отсутствия знаний и компетенций сотрудников в рамках реализуемой системы не предусмотрена. Получение необходимых знаний и их источники, нецелесообразно рассмотреть в рамках данного проекта.

В целом реализация проекта рассчитывалась на базе отечественного программно-аппаратного обеспечения. В качестве ИУС предусматривалась ERP типа 1С-Предприятие с необходимыми программными модулями. В расчетах предусмотрены мероприятия по миграции различных данных из существующих систем учета и документации предприятия. В процессе формирования параметров системы информационного обеспечения организации (отчетные формы, учетные документы, аналитические функции, реализуемые показатели эффективности и пр.) осуществлялся расчет параметров неосязаемых факторов. Параметры неосязаемых факторов формировались из учета требуемого уровня притяжения ИУС со стороны персонала. Ожидаемая прибыль от реализации проекта составляет 4068 тыс. руб. (за счет получения дополнительного дохода от реализации продукции), возможна оптимизация существующих активов в размере 9137 тыс. руб., (за счет сокращения запасов, уменьшения дебиторской задолженности, оптимизации деятельности сотрудников, вовлечении неиспользуемых производственных мощностей в производственный процесс), общие затраты на реализацию проекта составляют 590 тыс. руб. Расчетный срок реализации проекта – один год.

3.3.2. Проект «Предприятие 2» г. Москва

На этапе предпроектных исследований произведен анализ деятельности существующей организации (см. рис.3.3), основные финансово экономические показатели деятельности представлены в табл. 3.29. Сбыт готовой продукции организация осуществляет по схеме распространения товаров типа B2b, имеет дилерские соглашения с организациями интеграторами, принимает непосредственное участие в открытых конкурсных процедурах. Бизнес-модель организации можно охарактеризовать как «производственная организация» (см. рис. 1.5). Взаимодействие с клиентами осуществляется посредством электронной почты, телефонных переговоров, WEB-сайта организации. Взаимодействие с поставщиками материалов, услуг и ресурсов, также осуществляется посредством электронной почты, телефонных переговоров, WEB-сайтов организаций.

Таблица 3.29 – Финансово-экономические показатели деятельности (авт.)

Экономический показатель	Ед. из.	Фактические	Проектные/ расчетные
Доходы (R)			
1.1. R.1. – доход от вида деятельности 1	т. руб.	236 000	306 800
1.2. R.2. – доход от вида деятельности 2	т. руб.	370 000	555 000
1.3. R.3. – доход от вида деятельности 3	т. руб.	67 000	80 400
1.4. R.4. – доход от вида деятельности 4	т. руб.	34 000	37 400
1.5. R.5. – доход от вида деятельности 5	т. руб.	450 000	585 000
1.6. R.6. – доход от вида деятельности 6	т. руб.	230 000	276 000
1.7. R.7. – доход от вида деятельности 7	т. руб.	45 000	67 500
1.8. R.8. – доход от вида деятельности 8	т. руб.	18 000	36 000
1.9. R.9. – доход от вида деятельности 9	т. руб.	39 000	78 000
1.10. R.10. – доход от вида деятельности 10	т. руб.	24 000	33 600
Итого доходов:		1 513 000	2 055 700
1.1. Pr.1. – прибыль от вида 1	т. руб.	35 400	42 480
1.2. Pr.2. – прибыль от вида 2	т. руб.	66 600	93 240
1.3. Pr.3. – прибыль от вида 3	т. руб.	10 050	11 050
1.4. Pr.4. – прибыль от вида 4	т. руб.	3 400	3 740
1.5. Pr.5. – прибыль от вида 5	т. руб.	54 000	59 400
1.6. Pr.6. – прибыль от вида 6	т. руб.	32 200	35 420
1.7. Pr.7. – прибыль от вида 7	т. руб.	4 500	6 300
1.8. Pr.8. – прибыль от вида 8	т. руб.	2 700	4 860
1.9. Pr.9. – прибыль от вида 9	т. руб.	11 700	21 060
1.10. Pr.10. – прибыль от вида 10	т. руб.	2 400	3 120
Итого прибыль:		222 950	280 675
Затраты (С)			
1. Прямые затраты (С_{дс})			
- прямые затраты на получение доходов R.1.	т. руб.	141 600	18 4080
- прямые затраты на получение доходов R.2.	т. руб.	222 000	333 000
- прямые затраты на получение доходов R.3.	т. руб.	36 850	44 220
- прямые затраты на получение доходов R.4.	т. руб.	23 800	26 180
- прямые затраты на получение доходов R.5.	т. руб.	270 000	351 000
- прямые затраты на получение доходов R.6.	т. руб.	138 000	165 600
- прямые затраты на получение доходов R.7.	т. руб.	29 250	43 875
- прямые затраты на получение доходов R.8.	т. руб.	10 800	21 600
- прямые затраты на получение доходов R.9.	т. руб.	15 600	31 200
- прямые затраты на получение доходов R.10.	т. руб.	18 000	25 200
<i>Всего прямых затрат:</i>	т. руб.	905 900	1 225 955
2. Общецеховые затраты (С _{гв})	т. руб.	43 500	58 725
3. Общепроизводственные затраты (С _{гм})	т. руб.	301 650	313 716
4. Общехозяйственные затраты (С _{ге})	т. руб.	34 500	48 300
5. Информационное обеспечение (С _{гит})	т. руб.	4 500	2 700
ИТОГО затрат:	т. руб.	1 290 050	1 649 396
Ресурсы (А)			
1. Внеоборотные активы (А _{на}) (используемые)	т. руб.	756 320	895 000
2. Оборотные активы (А _{са})			
- А _{сас} запасы	т. руб.	234 700	55 000
- А _{саа} авансы, дебиторская задолженность и пр.	т. руб.	45 630	15 000
- А _{саф} финансовые вложения, средства в пути	т. руб.	11 020	5 000

Окончание таблицы 3.29

Экономический показатель	Ед. из.	Фактические	Проектные/расчетные
Сотрудники (Е)			
- Етпр, занятые в процессе производства Pr.1. - Pr.i.	т. руб.	362 700	435 240
- Еьпр, занятые в управленческой деятельности	т. руб.	42 300	44 415
- Еопр, занятые в общехозяйственной деятельности	т. руб.	12 420	13 662
Итого оплата труда:		417 420	493 317
4. Временные ресурсы (Т)			
-Ттпр ресурсы времени, затраченные на организацию производственной деятельности Pr.1. - Pr.i	чел./час.	892 800	1 071 360
- Тьпр ресурсы времени, затраченные на организацию управленческой деятельности	чел./час.	90 240	94 752
-Топр ресурсы времени, затраченные на организацию общехозяйственной деятельности	чел./час.	44 160	48 576
		1 027 200	1 214 688

Степень информационного обеспечения доходно-затратных операций организации и результативность использования ресурсов представлены в табл. 3.30.

Таблица 3.30 – Информационное обеспечение доходно-затратных операций и результативности ресурсов (авт.)

Коэффициент	Расчетная формула	Фактическое значение
К _{ИО.СД} – коэффициент информационного обеспечения совокупных доходов	$K_{ИО.СД} = \frac{R_{ИВ}}{R_{СОВ}}$ (2.37)	137 000/1 513 000 = 0,09 Электронные продажи (частично) осуществляются по линии дилерской сети
К _{ИО.СВЗ} – коэффициент информационного обеспечения совокупных внешних затрат	$K_{ИО.СВЗ} = \frac{С_{ИВ}}{С_{СОВ}}$ (2.37)	55 400 /504 000 = 0,11 Закупка ряда комплектующих по средству электронного обмена
К _{1.Рес} – коэффициент достижения результативности доходов $\Delta R_{1.Рес}$ – натуральное значение отклонения фактических показателей ресурсов (тыс. руб.)	$K_{i.Рес} = \frac{F_{i.Рес}}{P_{i.Зус}}$ (3.7) $\Delta R_{i.Рес} = F_{i.Рес} - P_{i.Зус}$ (3.8)	2 055 700/1 513 000 = 0,736 2 055 700 – 1 513 000 = 542 700
К _{2.Рес} – внеоборотные активы А _{НА} $\Delta R_{2.Рес}$ - внеоборотные активы А _{НА}	(3.7); (3.8)	895 000/736 320 = 0,845 895 000 – 736 320 = 138 600
К _{3.Рес} – запасы А _{САС} $\Delta R_{3.Рес}$ – запасы А _{САС} (тыс. руб.)	(3.7); (3.8)	234 700/55 000 = 4,267 234 700 - 55 000 = 179 700
К _{4.Рес} – дебитор. задолж. А _{САА} $\Delta R_{4.Рес}$ – дебитор. задолж. А _{САА}	(3.7); (3.8)	45 630/15 000 = 3,042 45 630 - 15 000 = 30 630

На основании произведенных расчетов определены неиспользуемые активы, дефицитные ресурсы, рассчитана упущенная выгода. В дальнейшем для расчета

ожидаемых экономических эффектов от реализации проекта ИУС произведен анализ бизнес-процессов (производственных процессов).

В последующем осуществлен расчет параметров идеализированной модели системы информационного обеспечения организации по видам деятельности подразделений и реализуемым бизнес-процессам. Идеализированная модель системы информационного обеспечения организации предполагает полную автоматизацию обработки и распространения бизнес-процессов организации. В табл. 3.31 представлены основные элементы идеализированной модели информационного обеспечения и расчетные затраты на их реализацию.

Таблица 3.31 – Элементы идеализированной модели информационного обеспечения (авт.)

Бизнес-процессы/ Функциональная деятельность	Стоимость реализации тыс. руб.	Ожидаемые выгоды тыс. руб.
Производственные процессы	430	Увеличение прибыли на 57 725 тыс. руб. Вовлечение основных средств в производственную деятельность на 138 680 тыс. руб.
Взаимодействие с клиентами	180	
Взаимодействие с поставщиками	180	
Логистическая деятельность	120	
Склад/материальные ресурсы	310	Сниженные уровня производственных запасов на 234 700 тыс. руб.
Документооборот	160	Снижение канцелярских затрат на 120 тыс. руб.
Бухгалтерский учет/ Налоговая и финансовая отчетность	270	Снижение дебиторской задолженности, финансы в пути на 45 630 тыс. руб. Частичное перераспределение обязанностей между сотрудниками (высвобождение занятости) 1 440 тыс. руб.
Расчет заработной платы	180	Частичное перераспределение обязанностей между сотрудниками (высвобождение занятости) 120 тыс. руб.
Кадровый учет	180	
Итого:	2010	57 725 тыс. руб. ежегодный эффект 120 тыс. руб. разовые выгоды 420 570 тыс. руб. оптимизация активов

Расчеты идеализированного экономического эффекта составляют 57 725 тыс. руб. от мероприятий по увеличению выпускаемой продукции за счет получения дополнительной прибыли в размере 420570 тыс. руб. (от оптимизации существующих активов за счет сокращения материальных запасов, за счет уменьшения дебиторской задолженности, за счет вовлечения неиспользованного оборудования в производственный процесс, за счет перераспределения

обязанностей между сотрудниками), а также 120 тыс. руб. одноразовой выгоды (за счет сокращения расходов на канцелярские товары, картриджи для принтеров).

Теоретический предел экономической эффективности проекта ИУС представлен в табл. 3.32. Расчет теоретического предела экономической эффективности необходим для проверки качества расчетов экономических эффектов, выполненных ранее, в качестве перекрестного расчета: оптимизация технологических процессов, оптимизации функциональных направлений, оптимизация системы (МЦС).

Таблица 3.32 – Теоретический предел экономической эффективности ИУС (авт.)

Расчетный параметр	Формула	Расчетное значение тыс. руб.
Предельный эффект от минимизации издержек	$\Delta_{\text{ПСИ}} = (C_{\text{СУЗ}} - C_{\text{ЭИУС}}) * n - C_{\text{ПИУС}} \quad (2.2.)$	$(34\,500 + 4\,500 - 2\,700) - 2\,010 = 27\,900$ тыс. руб.
Предельный эффект от оптимизации активов	$\Delta_{\text{ПИА}} = (Pr_{\text{ПМ}} - Pr_{\text{ПФ}} + (A_{\text{ПЗ}} + A_{\text{АП}} + A_{\text{ФС}}) * K_{\text{Dis}}) * n \quad (2.3.)$	$(280\,675 - 222\,950 + (420\,570) * 0,1) = 99\,782$ тыс. руб.
Затраты на реализацию проекта ИУС	$C_{\text{ПИУС}} = C_{\text{ОП.ПД}} + C_{\text{СК}} + C_{\text{ВР}} + C_{\text{ПО}} + C_{\text{ОП}} + C_{\text{МД}} + C_{\text{ВС}} + C_{\text{ТС}} \quad (2.20)$	Разовые затраты 2010 тыс. руб. Постоянные затраты на информационное обеспечение 2700 тыс. руб.
Предельный экономический эффект ИУС	$\Delta_{\text{ПЭЭ}} = (\Delta_{\text{ПИА}} + \Delta_{\text{ПСИ}}) * n \quad (4.16.)$	$27\,900 + 99\,782 = 127\,682$ тыс. руб.

Сопоставив значение теоретического предельного значения экономического эффекта табл. 3.32 и значения ожидаемых выгод табл. 3.31, можно констатировать, что предварительные расчеты экономической эффективности реализуемой ИУС сопоставимы. Ожидаемый экономический эффект идеализированной модели не превышает теоретического предела экономической эффективности проекта ИУС. Значительную часть затрат при расчете предельного экономического эффекта составляют управленческие затраты (заработная плата сотрудников), а также значительные величины материальных запасов организации, уровень дебиторской задолженности. В результате реализации проекта управленческий аппарат частично сокращается, частично перераспределяются обязанности сотрудников.

Для расчета реализуемой модели ИУС произведен перекрестный анализ ожидаемых экономических эффектов в разрезе существующих бизнес-процессов и действующих ограничений в системе.

Параметры экономической эффективности ИУС в зависимости от реализуемых целей (видов деятельности) (см. табл. 3.18) позволяют определить ожидаемые выгоды при реализации проекта в разрезе определенных бизнес-процессов реализуемой модели проекта, расчеты представлены в табл. 3.33. В организации выделено десять основных видов деятельности в соответствии с номенклатурой выпускаемых товаров.

Таблица 3.33 – Таблица экономических параметров реализуемых целей (авт.)

Бизнес-процессы	Прибыль от увеличения доходов (СВР)	Прибыль от увеличения доходов (ИИА)	Прибыль от увеличения доходов (МД)	Оптимизация активов (ОА)	Сокращение издержек инф. обеспечения (СИ)	Затраты на внедрение ИУС (С)	Совокупный экономический эффект	Рентабельность инвестиций ROI
	тыс. руб.	тыс. руб.	тыс. руб.	тыс. руб.	тыс. руб.	тыс. руб.	тыс. руб.	%
1	708	5310	1062	515	426	240	7781	31,4
2	5328	18648	2664	1942	1610	830	29362	34,3
3	150	703	150	73	60	110	1028	8,3
4	68	221	51	24	20	35	349	8,9
5	270	3240	1890	393	325	190	5928	30,2
6	644	2093	483	234	194	115	3533	29,7
7	360	1260	180	131	108	65	1974	29,3
8	108	1296	756	157	130	75	2372	30,7
9	1404	6552	1404	681	564	325	10280	30,6
10	72	540	108	52	43	25	790	30,6
Итого	9112	39863	8748	4202	3480	2010	63397	30,5

В соответствии с приведенными расчетами наибольшая экономическая эффективность в натуральном выражении ожидается от реализации товаров второй и девятой группы, показатели рентабельности инвестиций ROI в ИУС имеют положительное значение, соответствующие им инвестиции могут быть рекомендованы для реализации.

Расчет рентабельности инвестиций в зависимости от действующих в системе ограничений осуществляется в соответствии с табл. 3.19, результаты расчета представлены в табл. 3.34.

Из проведенных расчетов видно, что рентабельность инвестиций в разрезе действующих ограничений в целом имеет положительные значения, за исключением инвестиций в систему документооборота, получения материальных ресурсов, повышения компетенций сотрудников (предусматривалась автоматизация учета повышения квалификации персонала). Получение необходимых знаний и их источники нецелесообразно рассмотреть в рамках данного проекта.

Таблица 3.34 – Расчет экономических параметров существующих ограничений (авт.)

Типы ограничений	Экономические показатели		
	Затраты тыс. руб.	Экономическая эффективность тыс. руб.	Рентабельность инвестиций ROI %
	1	2	3
1. Потребность рынка, система сбыта, маркетинг	120	8 748 (повышение доходов)	71,9
2. Существующие ресурсы: активы, сотрудники (повышение интенсивности использования активов)	330	138 680 (оптимизация активов – вовлечение в производственную деятельность)	419,2
3. Материальные ресурсы: сырье, энергетические ресурсы, вода и пр.	120	75 (сокращение сроков расчетов)	- 41,6
4. Поставщики: комплектующие изделия	310	179 700 (снижение материальных запасов)	578,7
5. Финансы: оборотные средства, средства на развитие основных фондов	360	36 650 (снижение дебиторской задолженности)	100,8
6. Знания, компетенции сотрудников	180	120 (оптимизация деятельности)	-33,3
7. Система менеджмента, паттерны управления	430	48 976 (повышение доходов)	112,89
8. Способы обработки информации (документооборот)	160	120 (канцелярские принадлежности)	- 25
Итого:	2010	57 964 (ожидаемая прибыль) 355 105 (оптимизация ресурсов)	

На момент технико-экономического обоснования в организации эксплуатируется ERP-система (поддержание системы осуществляется собственными специалистами), охватывающая финансово-экономический блок деятельности. Реализация проекта рассчитывалась на базе отечественного программно-аппаратного обеспечения. В качестве ИУС предусматривалась ERP-система типа «1С-Предприятие» с необходимыми программными модулями. В расчетах предусмотрены мероприятия по миграции различных данных из существующих систем учета и документации предприятия. В процессе формирования параметров системы информационного обеспечения организации (отчетные формы, учетные документы, аналитические функции, реализуемые показатели эффективности и пр.) осуществлялся расчет параметров неосязаемых факторов. Параметры неосязаемых факторов формировались из учета требуемого уровня притяия ИУС со стороны персонала. Ожидаемая прибыль от реализации проекта составляет 57964 тыс. руб. (за счет получения дополнительного дохода от реализации продукции), возможна оптимизация существующих активов в размере 355105 тыс. руб. (за счет сокращения запасов, уменьшения дебиторской задолженности, оптимизации деятельности сотрудников, вовлечения неиспользуемых производственных мощностей в производственный процесс). Общие затраты на реализацию проекта составляют 2010 тыс. руб. с учетом затрат на оплату труда привлекаемых специалистов. Расчетный срок реализации проекта составляет 18-24 месяца.

Выводы по 3 главе

Предложенная методика расчета ТЭО и методов внедрения проектов ИУС основана на описанных алгоритмах и однозначно трактуемых способах расчетов и методов оценки, в основе которых лежит анализ существующих технологических процессов и процессов управленческой деятельности (бизнес-процессах), а также анализе информационных потоков, сопровождающих данные процессы.

Эффективная деятельность организации основана на ее способности обработки различной информации и применяемых способов информационного обмена.

В ходе исследования установлено, что для расчета экономической эффективности проекта ИУС необходимо проведение детального анализа системы информационного обеспечения организации. Данный анализ должен осуществляться на всех стадиях разработки и реализации проекта. Анализ существующей системы информационного обеспечения направлен на выявление существующих способов сбора исходных данных, их обработки и методах получения необходимой управляющей информации, а также существующих методов взаимодействия сотрудников организации в ее пределах и с заинтересованными сторонами, находящимися во внешней среде. Существующие способы обработки информации, а также сопряженные с данными способами паттерны управления и циклы жизнедеятельности организации сопровождаются соответствующими временными интервалами. Выявление и минимизация подобных интервалов посредством автоматизации процессов обработки информации, является основой возникновения экономической эффективности проектов ИУС.

Этап моделирования идеализированной системы информационного обеспечения организации позволяет сформировать макет максимально производительной информационной среды с учетом желаемой стратегии цифровой трансформации бизнеса. На этапе моделирования рассчитывается максимально возможный экономический эффект, достигаемый при полной загрузке имеющихся производственных мощностей (существующих активов), сокращении существующих транзакционных и управленческих издержек, а также определяются затраты, необходимые для создания идеализированной модели и сопровождения ее функционирования.

Этап разработки реализуемого проектного решения позволяет определить области и виды деятельности организации, наиболее привлекательные для внедрения ИУС с максимально ожидаемой экономической эффективностью.

Предложенные методы анализа устанавливаемых целей (контрольных показателей эффективности КРІ) позволяют определять необходимость существования целей, фактическую возможность их реализации, влияние целей на корпоративную культуру организации, принадлежность целей к стратегическим задачам организации.

Предложенный метод анализа неосязаемых факторов при внедрении ИУС позволяет оценить всестороннее влияние данных проектов на отдельных сотрудников организации и трудовые коллективы в целом, стейкхолдеров внешней среды. Оцениваемые параметры учитывают ощущение «безопасности сотрудников», функциональные способности системы, эргономические характеристики, а также возможные эффекты «информационной перегрузки», «информационной слепоты» сотрудников.

Алгоритм предложенной методики внедрения формирует три цикла системы организационного научения, включающих: систему оперативного контроля при реализации элементов проекта, корректирующие мероприятия функционала в рамках реализуемого проекта и корректирующие мероприятия в рамках действующей бизнес-модели организации. Многоуровневая система научения позволяет сократить сроки внедрения проекта и минимизировать экономические риски.

Применение предложенных теоретических и методологических разработок будет способствовать повышению качества реализуемых проектов ИУС, повысит эффективность системы управления организацией.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Согласно цели проводимого исследования, в работе нашло отражение развитие теории и совершенствование методического инструментария экономического обоснования эффективности использования информационно-управляющих систем в организации, разработка методов их эффективного внедрения в процессе цифровой трансформации бизнеса.

Уровень развития и степень распространённости современных ИУС в организациях свидетельствует об их переходе в разряд «технологий общего пользования». Как следствие, обладание данными системами не дает технологического преимущества перед конкурентами. Отсутствие информационно-управляющих систем в структуре деятельности организации является технологическим отставанием.

Современные информационные системы очень сложны, развитие ИУС в первую очередь нацелено на получение аналитической информации и унификацию интерфейсов взаимодействия и протоколов хранения данных. Усилия разработчиков направлены на унификацию процессов взаимодействия различных типов систем. Разработка подобных систем требует многочисленных трудозатрат и материальных ресурсов, это привело к тенденции отказа от самостоятельной разработки ИУС даже в очень больших организациях. Традиционные расчеты затрат на создание кода программы утратили актуальность. Стоимость программного обеспечения ИУС определяется конъюнктурой рынка. Расчет затрат на обеспечение определённого уровня качества предоставляемых услуг также утратил свою актуальность, особенно в случаях использования облачных технологий размещения ИУС и использовании технологий как потребляемой услуги.

Различные организации, находящиеся в аналогичных условиях функционирования, имеют как положительный, так отрицательный опыт внедрения проектов ИУС. Эффективность реализации проектов зависит от существующей системы менеджмента организации и методик реализации

проектов. В большинстве случаев оценка успешности внедрения ИУС в процессе исследований дается самими организациями, как правило, руководителями ИТ сектора. У руководителей организаций различные критерии успешности внедрения, а также различные ожидания от ИУС. Результаты проведенного исследования позволяют применить однозначно трактуемые характеристики успешности реализации проекта, основанные на измерениях экономических, технологических и социальных (эмоциональных) критериев оценки результативности проекта.

Большинство существующих экономических методик не дают однозначного механизма расчета экономической эффективности от внедрения ИУС в виду попыток поиска эффективности в составных частях организации так называемых аналитических методов редукционного мышления, позволяющих сводить сложное к простому. Однако организация – это сложная система, функционирующая в сложной, быстро меняющейся окружающей среде. Согласно теории систем ни одна из составных частей системы не обладает ее свойствами. Предложенная методика оценки экономической эффективности информационных систем основана на оценке работы всей организации в трех типах представления деятельности: в виде системы, реализующей определенные цели (цели акционеров, клиентов, поставщиков, общества и других стейкхолдеров), в виде системы реализующей технологические процессы, – бизнес-процессы (выпуск продукции, оказание услуг) и в формате мультиразумной целеустремленной системы (сотрудники и трудовые коллективы). Методика предполагает механизмы измерения финансово-экономических показателей и организационно-технических свойств в разрезе трех типов представления системы, до и после реализации проектов ИУС.

Предложенный подход исследования деятельности организации основан на анализе ее системы информационного обеспечения. Фактически вся деятельность организации основана на информации. Запросы клиентов, требования акционеров, распоряжения руководства, подзаконные акты регулирующих органов и прочие события представляют информационные сообщения, существующие и формализованные (описанные) в той или иной форме. Способность организации к

сбору и обработке информации определяется имеющимися средствами и способами, как техническими, так задействованными сотрудниками. Способы реагирования организации на имеющиеся информационные сообщения (имеющуюся информацию) определяются нормативными документами, правилами и регламентами, которые, по сути являются организационной культурой организации при работе с информацией. Организационная культура предписывает способы поведения и способы реакции на поступающую информацию – паттерны управления. Значительная часть организационной культуры организации базируется на естественных циклах жизнедеятельности: часы, дни, недели, кварталы, года, возможно пятилетки. Успешная реализация проектов ИУС предполагает изменение технических способов обработки информации (посредством внедрения вычислительных систем и программных продуктов), а также способов реагирования на поступающую информацию путем пересмотра существующих паттернов управления и циклов жизнедеятельности организации.

Таким образом, можно утверждать, что одной из основных задач внедрения ИУС является механизм запуска преобразований в организации, направленный на внедрение современных методов управления. Данные механизмы могут встраиваться в сам процесс внедрения ИУС. В частности, возможна разработка таких алгоритмов, когда ИУС не позволит эксплуатацию системы без исполнения определенной последовательности действий со стороны сотрудников либо будет выдавать несоответствия, требующие устранения. Можно констатировать, что «измерение системы определяет ее поведение». Результатом неэффективной деятельности организаций в целом и внедрения ИУС в частности, является неверная система показателей, заложенных в алгоритмы оценки. Неверные показатели (неверно установленные цели) побуждают сотрудников совершать неэффективные действия (действия, направленные на выполнение показателей, приводящие к неэффективному функционированию организации). В представленной методике разработаны алгоритмы тестирования целей и целевых параметров организации на предмет соответствия современным методам управления и эффективного внедрения ИУС. Применение данных алгоритмов

позволяет определять необходимость существования целей, фактическую возможность их реализации, влияние целей на корпоративную культуру организации, принадлежность целей к стратегическим задачам организации.

Предлагаемый процесс реализации проектов ИУС, как и процесс управления организацией, основан на применении современных методов проектного менеджмента типа BPM, Agile, SCRUM. Применение данных методологий в процессе реализации проектов ИУС имеет аналогию с поездкой на автомобиле, где: суперцель – это пункт назначения; базовые потребности организации – это техническое содержание автомобиля, заправка топливом, отдых и питание водителя, соблюдение правил дорожного движения; оперативные цели – это фактическое управление, то есть вращение рулевого колеса, переключение передач, управление педалями. В разрезе экономической деятельности организации, в качестве суперцели выступает стратегический план цифровой трансформации бизнеса, базовые потребности определяются потребностями стейкхолдеров и набором осваиваемых цифровых технологий, оперативные цели определяются текущими хозяйственными операциями и финансово-экономическими показателями. Очевидно, что, игнорируя исполнение каких-либо составляющих данного представления процесса, организация ограничивает экономическую эффективность деятельности и ставит под угрозу сам факт своего существования.

Современная наука о способах управления организацией очень разнообразна и сложна. Для эффективного руководства организацией требуются обширные знания в различных сферах деятельности. Ученые, посвятившие свою трудовую деятельность изучению эффективности деятельности организации, имеют специализацию. Руководители организаций (на всех ее уровнях) не имеют возможности овладеть всеми необходимыми инструментами менеджмента. Выходом из столь затруднительной ситуации могут послужить проекты реализации ИУС. Разработчики ИУС имеют возможность взаимодействовать с научной школой, объединять в своих коллективах квалифицированных специалистов, обладающих знаниями в области современных методик управления

организациями, и через алгоритмы ИУС внедрять современные технологии менеджмента в систему управления организации. Это позволит превратить сам процесс управления организацией в технологию общего пользования, в результате чего руководители организаций получат возможность переключиться с процессов оперативного управления на другие задачи, в частности задачи предназначения бизнеса.

Применение результатов научного исследования в виде теоретических и методологических разработок призвано способствовать повышению качества реализуемых проектов ИУС, повышению эффективности системы управления организацией.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Акофф, Р. О целеустремлённых системах (On Purposeful Systems) / Пер. с англ. под ред. И. А. Ушакова. – М.: Советское радио, 1974.– 272 с.
2. Акофф, Р. Планирование будущего корпорации. Переводчики: В. А. Бирюков, М. М. Крейсберг, Редактор: В. Т. Рысин. – М.: «ПРОГРЕСС», 1985.– 325с.
3. Анисифоров, А.Б. Методики оценки эффективности информационных систем и информационных технологий в бизнесе. Учебное пособие. Санкт-Петербургский государственный политехнический университет. Инженерно-экономический институт. Кафедра информационных систем в экономике и менеджменте. – Санкт-Петербург, 2014. – 98 с.
4. Аппело, Ю. Agile-менеджмент: Лидерство и управление командами / Юрген Аппело; Пер. с англ. – М.: Альпина Паблишер, 2018. – 534 с.
5. Арджирис, К. Организационное научение. Пер. с англ. – М.: ИНФРА-М, 2004. – 563 с.
6. Балабанов, И. Т. Риск-менеджмент. – М.: Финансы и статистика, 2006. – 196с.
7. Белайчук, А.А. Свод знаний по управлению бизнес-процессами. BPM СВОК 3.0 / Под ред. А.А. Белайчука, В.Г. Елиферова ; Пер. с англ. – 2-е изд. – М. : Альпина Паблишер, 2018. – 480с.
8. Бочкарев, А.М. Инструменты внутрифирменного и стратегического планирования цифровизации на промышленном предприятии / А.М. Бочкарев // Вестник Адыгейского государственного университета. Серия 5: Экономика. – 2022. – № 3 (305). – С. 109-117.
9. Бриль, А. Р. Функционально-стоимостный анализ в экономических расчётах. – Л.: Изд-во ЛГУ, 1989. – 148 с.
10. Вахрушева, М. Ю. Разнообразие подходов и методов оценки эффективности информационных систем / М. Ю. Вахрушева, А. М. Патрусова, М. В. Сыгодина // Труды Братского государственного университета. Серия: Экономика и управление. – 2016. – Т. 1. – С. 114–123.

11. Введение в реальный ITSM / Роб Ингланд; Пер. с англ. – М.: Лайвбук, 2010. – 132 с.
12. Виноградова, Е.Ю. Разработка унифицированной методики создания информационной системы экономического планирования и управления на предприятии // Управленец. 2017. – № 5(69). – С. 89–97.
13. Волкова, В.Н. Информационные системы в экономике: учебник для вузов/ Под редакцией В.Н. Волковой, В.Н. Юрьева. – Москва: Издательство Юрайт, 2020.– 402 с.
14. Волкова, В.Н. Теория систем и системный анализ в управлении организациями: Справочник: Учеб. пособие / Под ред. В.Н. Волковой и А.А. Емельянова. – М.: Финансы и статистика, 2006. – 848 с.
15. Волкова В.Н. // В сб. тр. Развитие определения системы / Междунар. научно-практич. конф.: Системный анализ в проектировании и управлении. – СПб.: Изд-во СПбГТУ. – С. 12-14.
16. Вумек, П., Бережливое производство. Как избавиться от потерь и добиться процветания вашей компании. – М.: «Альпина Паблишер», 2011. – 240 с.
17. Гараедаге, Дж. Системное мышление. Как управлять хаосом и сложными процессами. Платформа для моделирования архитектуры бизнеса / Джамшид Гараедаги : перевела с англ. Е.И. Недбальская; науч. Ред. Е.В. Кузнецова. – Минск: Гревцов Букс, 2010. – 480 с.
18. Головина, А. Н. Организационный механизм развития функциональной состоятельности систем менеджмента промышленных предприятий // Современная наука: актуальные проблемы теории и практики. Серия: Естественные и Технические Науки. – 2022. – №08. с. 98-101.
19. Головина, А.Н. Экономические эффекты и издержки цифровизации на промышленном предприятии / А.Н. Головина, К.А. Третьяков, А.С. Ваулин // Общество: политика, экономика, право. – 2023. – № 7 (120). – С. 50-56.
20. Глезман, Л.В. Цифровизация промышленности как фактор технологического развития региональной пространственно-отраслевой

структуры/ Л.В. Глезман, С.Н. Буторин, В.Б. Главацкий // Вопросы инновационной экономики. – 2020. – Т. 10. – № 3. – С. 1555-1570.

21. ГОСТ 7.0-99. Система стандартов по информации, библиотечному и издательскому делу. ИНФОРМАЦИОННО-БИБЛИОТЕЧНАЯ ДЕЯТЕЛЬНОСТЬ, БИБЛИОГРАФИЯ. Термины и определения.

22. Грин, Д. Постигая Agile / Д. Грин – «Манн, Иванов и Фербер (МИФ)», 2015. – 448 с.

23. Группа разработчиков издательства Productivity Press. «Точно вовремя для рабочих». – М.: Издательство ИКСИ, 2007. – 100 с.

24. Дафт, Р. Организационная теория и дизайн. – СПб.: Питер, 2013. – 640 с.

25. Дахигг, Ч. Восемь правил эффективности. Умнее, быстрее, лучше. – М.: Издательство АСТ, 2017. – 480 с.

26. Детмер, У. Производство с невероятной скоростью: Улучшение финансовых результатов предприятия / Уильям Детмер, Эли Шрагенхайм; Пер. с англ. – М.: Альпина Паблишерз, 2009. – 330 с.

27. Джексон, Майкл С. Системное мышление: Творческий холизм для менеджеров / науч. ред. и пер. с англ. Ф.П. Тарасенко. – Томск : Изд. Дом Том. гос. ун-та, 2016. – 404 с.

28. Джефф, Сазерленд. SCRUM. Революционный метод управления проектами = SCRUM. The art of doing twice the work in half the time. – Манн, Иванов и Фербер, 2016. – 288 с.

29. Джеффри, Норс. Совокупный экономический эффект (Total Economic Impact™, ТЕИ) внедрения продуктов и служб платформы Объединенных Коммуникаций Майкрософт. Компания Forrester Research, Inc., 2007. – 240 с.

30. Дорошенко, М.Е. Развитие национального рынка программного обеспечения: альтернативы государственной политики // ФОРСАЙТ, 2013. – Т. 7. – № 1.

31. Друкер, Питер Ф. Менеджмент. Пер. с англ. – М.: ООО «И.Д. Вильямс», 2010. – 704 с.

32. Друкер, Питер. Практика менеджмента / Питер Друкер; пер. С англ. И. Веригина; [науч. ред. Н. Наскин]. – М.: Манн, Иванов и Фербер, 2015 – 416 с.
33. Зимин, К.В. Влияние информационных технологий на производительность Российского предприятия: методология эмпирического исследования // БИЗНЕС-ИНФОРМАТИКА. – 2012. – №1(19).
34. Ивашковская, И.В. Управление стоимостью компании: вызовы российскому менеджменту // Российский журнал менеджмента. – 2004.– № 4. – С. 113-132.
35. Каплан, Р. Сбалансированная система показателей. М.: Олимп Бизнес, 2010. – 283 с.
36. Карл Шапиро. Информационные правила. Гарвардская деловая пресса. – 1999. – 216 с.
37. Кастлер, Г. Возникновение биологической организации The Emergence of Biological Organization. – М.: Мир, 1967. – 92 с.
38. Кузнецова, О.Б., Расчет экономической эффективности от внедрения ИТ проектов. Методическое указание. Мурманский Государственный технический университет. Мурманск, 2012. – 36 с.
39. Кирьянов, И.В. Методика количественного измерения транзакционных издержек // Известия Дальневосточного федерального университета. Экономика и управление. – 2015. – №4. – С.27-29.
40. Ковалев, А.В. Доступный ITIL : настольная книга ИТ-руководителя / А. В. Ковалев. – Москва. Ч. 1: Эксплуатация сервисов. – 2018. – 458 с.
41. Кон, М. Agile: оценка и планирование проектов / Майкл Кон; Пер. с англ. – М.: Альпина Пабlishер, 2018. – 418 с.
42. Кох, Р. Принцип 80/20 / Ричард Кох; [пер. с англ. О.С. Епимахова]. – М. : Эксмо, 2015. – 448 с.
43. Кувшинов, М.С. Анализ экономической эффективности информационных систем: учебное пособие. Челябинск. Издательский центр ЮУрГУ. 2021. – 126 с.

44. Кувшинов, М.С. Трансформация информационно-управляющих систем в условиях развития цифровых технологий / М.С. Кувшинов, А.Ю. Стуров // Умные технологии в современном мире: материалы II Всероссийской научно-практической конференции, 18 февраля 2020 г. Челябинск: Издательский центр ЮУрГУ, 2020. – С. 283-292. (авт. 0,4 п.л.).

45. Кувшинов, М.С. Цифровизация обеспечения эффективной инновационной деятельности экономических субъектов / М.С. Кувшинов, А.Ю. Стуров // Инновационное развитие экономических субъектов России в условиях цифровой трансформации. Монография / под ред. И.А. Соловьевой – Челябинск: Издательский центр ЮУрГУ, 2021. – 203 с. – С. 131-143. (авт. 0,4 п.л.).

46. Кувшинов, М.С. Эффективность цифровых информационно-управляющих систем: оценка и внедрение: монография / М.С. Кувшинов, А.Ю. Стуров. – Челябинск: Издательский центр ЮУрГУ, 2023. – 223 с. (авт. 10,4 п.л.).

47. Куликова, Л. Л. Особенности оценки эффективности ИТ-проектов / Л. Л. Куликова, В. Ю. Швакин // Вестник Иркутского государственного технического университета. – 2010. – № 3 (43). – С. 153–159.

48. Левина, И.А. Мотивы руководителей, модель управления и результаты деятельности фирмы // ЭКОНОМИЧЕСКИЙ ЖУРНАЛ ВШЭ. – 2014. – Т. 18. № 3. С. 429–453.

49. Лимитовский, М.А. Инвестиционные проекты и реальные опционы на развивающихся рынках: Учебно-практич. пособие. – М.: Дело, 2004. – 528 с.

50. Лобанова, Т.А. Организационно-экономический механизм оценки эффективности инвестиций при выборе информационной системы для действующего промышленного предприятия. Диссертация на соискание ученой степени кандидата экономических наук. ВАК РФ 08.00.05. Москва, 2005 – 184 с.

51. Мартин, П. Управление проектами / Пер. с англ. – С-Пб.: Питер, 2006. – 224 с.

52. Мельников, В.А. Оценка экономической эффективности информационных систем промышленных предприятий. Диссертация на соискание

ученой степени кандидата экономических наук. ВАК РФ 08.00.05. Челябинск, 2010. – 131 с.

53. Могилевский, В.Д. Методология систем: вербальный подход / Отделение РАН; науч.-ред. Совет изд-ва «Экономика». – М.: ОАО «Экономика», 1999. – 251с.

54. Нетесова, О.Ю. Информационные системы и технологии в экономике: учебное пособие для вузов / О.Ю. Нетесова. – 3-е изд., испр. и доп. – Москва: Издательство Юрайт, 2020. – 178 с.

55. О'Коннор, Дж. Искусство системного мышления: Необходимые знания о системах и творческом подходе к решению проблем / Джозеф О'Коннор и Иван Макдермотт. – М.: Альпина Бизнес Букс, 2006. – 256 с.

56. Отчет компании Forrester серии Emerging Technology Projection (Прогнозный анализ перспективной технологии). Методика Total Economic Impact™ (Совокупный экономический эффект) Заказчик: корпорация IBM, Июль 2018. - 16с.

57. Панов, М. М. Оценка деятельности и система управления компанией на основе КРІ. – М.: Инфра-М, 2013. – 255 с.

58. Паспорт национальной программы «Цифровая экономика Российской Федерации» (утв. президиумом Совета при Президенте Российской Федерации по стратегическому развитию и национальным проектам 24 декабря 2018 г. № 16).

59. Пискунов, А.И. Развитие промышленных предприятий в условиях становления цифровой экономики / А.И. Пискунов, Л.В. Глезман // Креативная экономика. – 2019. – Т. 13. – № 3. – С. 471-482.

60. Питер, Вайл. Цифровая трансформация бизнеса. Изменение бизнес-модели для организации нового поколения. Пер. с англ. М.: Альпина Паблишер, 2019. – 257с.

61. Плотников, А.В. Проблемы цифровой трансформации и концепция управления изменениями / А.В. Плотников // Вопросы инновационной экономики. – 2021. – Т. 11. – № 4. – С. 1403-1414.

62. Репин, В.В. Процессный подход к управлению. Моделирование бизнес-процессов. – М.: РИА «Стандарты и качество», 2008. – 408с.

63. Роберт С. Мартин. Быстрая разработка программ. Принципы, примеры, практика = Agile software development. Principles, Patterns, and Practices. – Вильямс, 2004. – 752 с.

64. Рыжко, А.Л. ЭКОНОМИКА ИНФОРМАЦИОННЫХ СИСТЕМ: Учебное пособие. Федеральное государственное образовательное бюджетное учреждение высшего профессионального образования «Финансовый Университет при Правительстве Российской Федерации. Кафедра «Бизнес-информатика». Москва, 2014. – 204 с.

65. Рындина, С.В. Бизнес-модель цифровой экономики: учебно-методическое пособие. Пенза: Изд-во ПГУ, 2020. – 68 с.

66. Середенко, Е.С. Оценка экономической эффективности аналитических информационных систем. Диссертация на соискание ученой степени кандидата экономических наук. ВАК РФ 08.00.13. Москва, 2014. – 166 с.

67. Скрипкин, К.Г. Экономическая эффективность информационных систем. – М.: LVR Пресс, 2002. – 256 с.

68. Стуров, А.Ю. Анализ влияния неосязаемых факторов, на экономическую эффективность организации при внедрении информационно-управляющих систем / А.Ю. Стуров // Московский экономический журнал. – 2022. – Т. 7. – № 6. – С. 636-656 (авт. 1,0 п.л.).

69. Стуров, А.Ю. Влияние системы менеджмента организации на экономическую эффективность информационно-управляющих систем / А.Ю. Стуров // Modern Economy Success. – 2022. – № 6. – С. 235-246 (авт. 1,5 п.л.).

70. Стуров, А.Ю. Влияние системы стратегического планирования организации на экономическую эффективность информационно-управляющих систем / А.Ю. Стуров // Умные технологии в современном мире: материалы Всероссийской научно-практической конференции, 22–23 ноября 2022 г. / под ред. И.А. Соловьевой, Е.Д. Вайсман. – Челябинск: Издательский центр ЮУрГУ, 2022. – Т.2. – С. 206-212. (авт. 0,5 п.л.).

71. Стуров, А.Ю. Методы эффективного внедрения ERP систем в процессе цифровой трансформации организации / А.Ю. Стуров // Сборник научных статей

по материалам II Международной научно-практической конференции (19 мая 2023 г., г. Уфа). / В 2 ч. Ч.1 – Уфа: Изд. НИЦ Вестник науки, 2023. – С. 195-201. (0,4 п.л.).

72. Стуров, А.Ю. Информационно-управляющие системы в процессе цифровой трансформации организации / А.Ю. Стуров // Мировые научные парадигмы в цифровую эпоху: взгляд в будущее. Материалы VIII Международной научно-практической конференции, Ростов-на-Дону, 30 октября 2022 г., Ростов-на-Дону, Издательство ООО «Манускрипт», 2022. – С. 247-250. (авт. 0,3 п.л.).

73. Стуров, А.Ю. Роль информационно-управляющих систем в структуре менеджмента организации / А.Ю. Стуров // Научные дискуссии в эпоху мировой нестабильности: пути совершенствования. Материалы IV международной научно-практической конференции. В 2-х частях. Ростов-на-Дону, 30 июня 2022 г. Ростов-на-Дону, Издательство ООО «Манускрипт», 2022. – С. 140-144. (авт. 0,5 п.л.).

74. Стуров, А.Ю. Формирование механизмов эффективного внедрения информационно-управляющих систем в процессе цифровой трансформации организации / А.Ю. Стуров // Первый экономический журнал. – 2023. – №9. – С. 55-66 (авт. 0,5 п.л.).

75. Стуров, А.Ю. Влияние информационно-управляющих систем на экономическую деятельность организации / А.Ю. Стуров, М.С. Кувшинов // Вестник ЮУрГУ. Серия «Экономика и менеджмент». – 2021. – Т. 15. № 2. – С. 173-181. (авт. 0,7 п.л.).

76. Стуров, А.Ю. Влияние научного знания на эффективность внедрения и функционирования информационно-управляющих систем / А.Ю. Стуров, М.С. Кувшинов // Наука ЮУрГУ: Секции экономики, управления и права: материалы 73-й научной конференции, Челябинск, 20 – 22 апреля 2021 г. Челябинск: Издательский центр ЮУрГУ, 2021. – С. 168-175. (авт. 0,4 п.л.).

77. Стуров, А.Ю. Подход к оценке экономической эффективности информационно-управляющих систем / А.Ю. Стуров, М.С. Кувшинов // Вестник ЮУрГУ. Серия «Экономика и менеджмент». – 2020. – Т. 14. № 3. – С. 108-116. (авт. 0,5 п.л.).

78. Стуров, А.Ю. Тенденция развития современных ERP систем управления предприятием в условиях цифровой трансформации бизнеса / А.Ю. Стуров, М.С. Кувшинов // Умные технологии в современном мире: материалы III Всероссийской научно-практической конференции, 24-25 ноября 2020 г. / под. ред. И.А. Баева. – Челябинск: Издательский центр ЮУрГУ, 2020. – Т.2. – С. 168-174. (авт. 0,3 п.л.).

79. Стуров, А.Ю., Экономическая эффективность информационно-управляющих систем организации, источники возникновения, методы оценки / А.Ю. Стуров, М.С. Кувшинов // Вестник Южно-Уральского государственного университета. Серия «Экономика и менеджмент». – 2022. – Т. 16. – №3. – С. 165-175 (авт. 1,0 п.л.).

80. Уильям, Детмер. Теория ограничений Голдратта. Системный подход к непрерывному совершенствованию = англ. Goldratt's Theory of Constraints: A Systems Approach to Continuous Improvement. – М.: «Альпина Паблишер», 2010. – 448 с.

81. Устенко, О. Л. Теория экономического риска: монография. – Киев: МАУП, 1997. – 164 с.

82. Хаббард, Д. У. Как измерить все, что угодно. Оценка стоимости нематериального в бизнесе: пер. с англ. М.: ЗАО «Олимп-Бизнес», 2009. – 320 с.

83. Хоменко, Е.Б. Цифровая экономика: актуальные вопросы теории и практики. Вестник Удмуртского университета. Серия «Экономика и право» 2021 Т1. 31, вып.1.

84. Урасова, А.А. Нейросетевая модель цифровой трансформации предприятий и отраслей промышленности РФ / А.А. Урасова, А.М. Бочкарев / Свидетельство о регистрации программы для ЭВМ RU 2023665928, 21.07.2023. Заявка № 2023663599 от 29.06.2023.

85. Урасова, А.А. Условия цифровизации экономики как основа управления развитием пространственно-отраслевой структуры региона / А.А. Урасова // Научные труды Вольного экономического общества России. – 2022. – Т. – 234. – № 2. – С. 87-106.

86. Шваб, К. Четвертая промышленная революция / К. Шваб. – М.: «Эксмо», 2016. – 216 с.
87. Экономика и управление: применение информационных технологий: учебное пособие для вузов / М.К. Коршунов. – 2-е изд. – Москва: Издательство Юрайт, 2020. – 110 с.
88. Экономика информационных систем: учебное пособие для вузов / А.Л. Рыжко, Н.А. Рыжко, Н.М. Лобанова, Е.О. Кучинская. – 2-е изд., испр. и доп. – Москва: Издательство Юрайт, 2020г – 176 с.
89. Экономикс: принципы, проблемы и политика. 21 издание. М: Инфра-М, 2021. – 1152 с.
90. Элияху М. Цель. Процесс непрерывного совершенствования = англ. The Goal: A Process of Ongoing Improvement. – Минск: Попурри, 2009. – 496 с.
91. Этрилл, Питер. Финансовый менеджмент и управленческий учет для руководителей и бизнесменов. 4 издание. – М.: Издательство «Альпина Паблишер», 2016. – 648 с.
92. Akberdina, V.V. Efficiency of digital transition in industry: Russian experience /V.V. Akberdina // Intellect. Innovations. Investments. – 2023. – № 1. – С. 10-18.
93. Barry Boehm's 1981 book Software Engineering Economics documents his Constructive Cost Model (COCOMO). – 16 p.
94. Black, J. Temple. (2003). Lean Manufacturing Systems and Cell Design. Society of Manufacturing Engineers, 2003. – 41 p.
95. Blake, Morgan. Companies That Failed At Digital Transformation And What We Can Learn From Them. Forbs.com. Sep 30, 2019. <https://www.forbes.com/sites/blakemorgan/2019/09/30/companies-that-failed-at-digital-transformation-and-what-we-can-learn-from-them/?sh=2f52d6a603c4>.
96. Bresnahan, Timothy. “Prospects for an Information Technology-Led Productivity Surge,” in Innovation Policy and the Economy, Edited by Adam Jaffe, Scott Stern, and Joshua Lerner. The MIT Press, 2002. – 14 p.

97. Bruce, Rogers. Why 84 % Of Companies Fail At Digital Transformation. Forbs.com. Jan 7, 2016. <https://www.forbes.com/sites/brucerogers/2016/01/07/why-84-of-companies-fail-at-digital-transformation/?sh=4ca00218397b>.
98. Brynjolfsson, E. and Hitt, L. M., «Computing Productivity: Firm-level Evidence» *Review of Economics and Statistics* 85, no. 4 (2003): pp.793–808.
99. Brynjolfsson, E. and Hitt? L. (2002) Information Technology, Workplace Organization and the Demand for Skilled Labor: Firm-Level Evidence. *Quarterly Journal of Economics*, vol. 117, no 1, pp. 339–376.
100. Brynjolfsson, E. (2005). VII Pillars of IT Productivity. *Optimize*. – 2005. – 20 p.
101. C.J. McNair, «Do Financial and Nonfinancial Performance Measures Have to Agree?», *Management Accounting*, November. 1990. – 30p.
102. Coase, Ronald. The Nature of the Firm // *Economica*, Vol. 4, No. 16, November. 1937. – pp. 386–405.
103. Cravero, A. Lidl Cancels SAP Introduction after Spending 500M Euro and Seven Years. Available online: <https://www.Linkedin.com/pulse/lidl-cancels-sap-introduction-after-spending-500m-euro-andreacravero/> (accessed on 30 June 2018).
104. David, Parmenter. *Key Performance Indicators: Developing, Implementing and Using Winning KPI's*. – New Jersey, USA: John Wiley & Sons, inc., 2007. – 233 p.
105. David, Paul A. The dynamo and the computer: an historical perspective on the modern productivity paradox, *American Economic Review*. 1990. – v80. – n2. – p.p. 355-361.
106. Doran, G. T. There's a S.M.A.R.T. way to write management's goals and objectives. *Management Review*, 1981. – Volume 70. – Issue 11(AMA FORUM). – pp. 35-36.
107. Edwin A. Locke, «New Directions in Goal-Setting Theory», *Current Directions in Psychological Science* 2006. – 15. – №5. – p.p. 265-268.
108. Eliyahu M. Goldratt. *The Haystack Syndrome: Sifting Information Out of the Data Ocean*, 1991. – 262 p.

109. ERP 2020 Predictions: Unprecedented ERP Changes Include Transformation. Available at: <https://www.gartner.com/doc/reprints?id=1-1YIDN9T8&ct=200227&st=sb>.

110. Evenson, Robert. Westphal, Technological Change and Technology Strategy, ch. 37 in Jere Behrman and T.N. Srinivasan, eds., Handbook of Development Economics, vol. 3A, Amsterdam, North-Holland, 1995, pp. 2209-2229.

111. Function Point Counting Practices Manual, Release 4.2, IFPUG, 2004. – 150p.

112. George, Michael. Using DMAIC to improve speed, quality, and cost // The Lean Six Sigma Pocket Toolbook: A Quick Reference Guide to Nearly 100 Tools for Improving Process Quality, Speed, and Complexity. – N. Y.: McGraw-Hill, 2005. – pp. 1-26.

113. Haruna, Jinno. Consideration of ERP Effectiveness: From the Perspective of ERP Implementation Policy and Operational Effectiveness. Information 2017, 8, 14; doi:10.3390/info8010014. www.mdpi.com/journal/information.

114. Hayek, F. A. (1945). ‘The use of knowledge in society’ // American Economic Review, 1945. – vol. 35. – pp. 519–530.

115. Hess, T. (2016) Options for Formulating a Digital Transformation Strategy MIS Quarterly Executive, 2016. – Vol. 15. – No. 2. – pp. 103-119.

116. INTERNATIONAL STANDARD ISO/IEC/ IEEE 24765. First edition 2010-12-15. Systems and software engineering – Vocabulary.

117. ISA-95 (The International Standard for the Integration of Enterprise and Control Systems).

118. ISO/IEC 10746-2:1996 Информационные технологии. Открытая распределенная обработка. Эталонная модель. Часть 2. Основы.

119. ISO/IEC 15288:2008 Systems and software engineering – Life cycle processes.

120. ISO/IEC/IEEE 24765:2010 Systems and software engineering – Vocabulary.

121. Jeston, J. Business process management : practical guidelines to successful implementations Издательство: Elsevier, 2006. – 463 p.

122. Martin J. Eppler. The Concept of Information Overload: A Review of Literature from Organization Science, Accounting, Marketing, MIS, and Related Disciplines. *The Information Society: An International Journal*, 2004. – 20(5). – pp.

123. Michael Bucy. «The ‘how’ of transformation» McKinsey & Company May 9, 2016 – By, [https://www.mckinsey.com/ industries/retail/our-insights/the-how-of-transformation](https://www.mckinsey.com/industries/retail/our-insights/the-how-of-transformation).

124. Mike Sutcliff, Raghav Narsalay and Aarohi Sen. The Two Big Reasons That Digital Transformations Fail. *Harvard Business Review Home*. October 18, 2019. <https://hbr.org/2019/10/the-two-big-reasons-that-digital-transformations-fail>.

125. Milgrom, P. (1990) The Economics of Modern Manufacturing: Technology, Strategy and Organization // *American Economic Review*. 1990. – Vol. 80. – № 3. – pp. 511–528.

126. Moutaz Haddara. ERP Lifecycle: A Retirement Case Study, *Information Resources Management Journal*, 2013. – 26(1). – pp. 1-11.

127. Nadir Hirji. What’s your digital ROI? Realizing the value of digital investments. *Strategy&*, PwC. October 12, 2016. <https://www.strategyand.pwc.com/ca/en/whats-your-digital-roi.html#Download>.

128. Oldacre Rohan. Empirical Examination of User Acceptance of Enterprise Resource Planning Systems in the United States. *Walden University*. February 2016. <http://scholarworks.waldenu.edu/dissertations>.

129. Panorama Consulting Solutions, 2017 Report on ERP Systems & Enterprise Software. Available at: <https://www.panorama-consulting.com/wp-content/uploads/2017/07/2017-ERP-Report.pdf>.

130. Panorama Consulting Solutions, 2019 ERP Report. Available at: <https://www.panorama-consulting.com/resource-center/erp-software-research-and-reports/panorama-consulting-solutions-2019-erp-report>.

131. Panorama Consulting Solutions, Panorama’s 2018 ERP Report. Available at: <https://www.panorama-consulting.com/resource-center/erp-industry-reports/panoramas-2018-erp-report>.

132. Panorama Consulting Solutions, The 2020 ERP Report. Available at: <https://www.panorama-consulting.com/resource-center/2020-erp-report>.
133. Panorama Consulting Solutions, The 2021 ERP Report. <https://www.panorama-consulting.com/resource-center/2021-erp-report>.
134. Panorama Consulting Solutions, The 2022 ERP Report. <https://www.panorama-consulting.com/resource-center/erp-report>.
135. Peter Bendor-Samuel. Why Digital Transformations Fail: 3 Exhausting Reasons | Blog. AUGUST 27, 2019. [https://www.everestgrp.com/2019-08-why-digital-transformations-fail-3-exhausting-reasons-blog-51164.html#:~:text=A %20whopping %2073 %20percent %20of,achieved %20their % 20desired %20bus - iness %20results](https://www.everestgrp.com/2019-08-why-digital-transformations-fail-3-exhausting-reasons-blog-51164.html#:~:text=A%20whopping%2073%20percent%20of,achieved%20their%20desired%20business%20results).
136. Pohludka M. (2018). Implementation and Unification of the ERP System in a Global Company as a Strategic Decision for Sustainable Entrepreneurship/ Available at: [www.mdpi.com/journal/ sustainability/Sustainability](http://www.mdpi.com/journal/sustainability/Sustainability) 2018, 10, 2916; doi:10.3390/su10082916.
137. Porter, M. E. Competitive Advantage: Creating and Sustaining Superior Performance. – New York: The Free Press, 1985. – 557 p.
138. Putnam, Lawrence H. (October 1991). Measures for excellence: reliable software On time, within budget. Yourdon Press. ISBN 0-13-567694-0.
139. Rehder, Robert. (Summer 1984). «Total Quality Management: A Revolutionary Management Philosophy». S.A.M. Advanced Management Journal. 1984. – 49(3). – pp. 24–33.
140. Rohan Oldacre. Empirical Examination of User Acceptance of Enterprise Resource Planning Systems in the United States. Chief Academic Officer Eric Riedel, Ph.D. Walden University. 2016. – 128 p.
141. Rowley (2007). «The wisdom hierarchy: representations of the DIKW hierarchy». // Journal of Information and Communication Science. 2007. – 33 (2). – pp. 163–180.

142. Sitkin et al. The Paradox of Stretch Goals: Organizations in Pursuit of the Seemingly Impossible // *Academy of Management Review*, 2010. – Vol. 36. – No. 3. – pp. 544–566.

143. Spender, J.- C. Organizational Capital: Concept, Measure or Heuristic? In A. Bounfour (Ed.), *Organizational Capital: Modeling, Measuring and Contextualizing*, London: Routledge, 2009. – pp. 5-23.

144. Strassmann Paul, *The Value of Computers, Information and knowledge*. Strassmann, 1996, www.strassman.com.

145. Swen Nadkarni. Digital transformation: a review, synthesis and opportunities for future research. Received: 14 July 2019 / Accepted: 28 March 2020 / Published online: 18 April 2020. © The Author(s) 2020. *Management Review Quarterly* (2021) 71:233-341.

146. Thomas M. Siebel. *Digital Transformation: Survive and Thrive in an Era of Mass Extinction*. Hardcover, 256 pages. Published July 9th 2019 by RosettaBooks.

147. Tony Saldanha. *Why Digital Transformations Fail: The Surprising Disciplines of How to Take Off and Stay Ahead* Publisher: Berrett-Koehler Publishers, 2019. <https://www.amazon.com/Why-Digital-Transformations-Fail-Disciplines/dp/1974962105>.

148. Understand the 4th Era of ERP. Available at: <https://www.gartner.com/smarterwithgartner/understand-the-4th-era-of-erp>.

149. Understand the 4th Era of ERP. February 19, 2020. <https://www.gartner.com/smarterwithgartner/understand-the-4th-era-of-erp>.

150. Wallace Clark, Henry Gantt. *The Gantt chart, a working tool of management*. – New York: Ronald Press, 1922. – 186 p.

151. William E. Coyne, «How 3M Innovates for Long-Term Growth» // *Research-Technology Management*. – 2001. – 44. – №2. – pp. 21-24.

ПРИЛОЖЕНИЯ

Приложение А

Традиционные финансовые методики

Традиционным финансовым методом обоснования инвестиций является инвестиционный анализ. Для оценки инвестиционной рентабельности ИТ-проектов применяются статические и динамические методы, методы дисконтирования, образующиеся в ходе реализации проекта денежных потоков. Методы инвестиционного анализа направлены на оценку экономических параметров внедрения информационных систем, аналогично любому инвестиционному проекту.

Методы основаны на традиционных подходах финансового расчета экономической эффективности. Достоинство финансовых методов заключено в их основополагающих принципах, присущих классической теории определения экономической эффективности инвестиций.

Основным недостатком традиционных финансовых методов – является неоднозначная взаимосвязь притока и оттока денежных средств, возникших в ходе реализации проекта. При детальном рассмотрении данная взаимосвязь практически не определена.

Можно выделить следующие основные традиционные финансовые методики.

1. Годовой экономический эффект (Эф)

Основным показателем экономической эффективности, как инвестиций в целом, так и информационных систем в частности можно считать экономический эффект (Э_ф) – представляет собой прибыль, которую получит объект в результате внедрения информационной технологии. Обычно экономический эффект исчисляется за определенный период времени – год.

$$\Delta_{\Phi} = Z_{\text{Тек, б}} - Z_{\text{Тек, оц.}} \quad (1.1)$$

где Δ_{Φ} – эффект от внедрения ИС, тыс. руб.; $Z_{\text{Тек, оц.}}$ – средние текущие годовые затраты за весь период эксплуатации системы, тыс. руб.; $Z_{\text{Тек, б}}$ – текущие затраты по базовому варианту расчета в год, тыс. руб.

2 Рентабельность инвестиций ROI (Return on Investment), срок окупаемости инвестиций PP (pay-back period)

$$ROI = \frac{P}{I_0}; \quad PP = \frac{CF_{\text{сг}}}{I_0}, \quad (1.2)$$

где ROI – рентабельность инвестиций; PP – срок окупаемости инвестиций (лет); P – прибыль; I_0 – первоначальные инвестиции; $CF_{\text{сг}}$ – среднегодовая стоимость поступлений от реализации проекта.

Такое определение срока окупаемости возможно при равномерном поступлении денежных средств по годам.

В противном случае:

$$T_{\text{ОК}} = n, \text{ при котором } \sum_{t=1}^n CF_t > I_0, \quad (1.3)$$

где $T_{\text{ОК}}$ – срок окупаемости инвестиций; n – число периодов; CF_t – приток денежных средств в период t; I_0 – величина исходных инвестиций в нулевой период. [3].

3. Средняя норма доходности ARR (Average Rate of Return)

$$ARR = \frac{CF_{\text{с.г.}}}{I_0}, \quad (1.4)$$

где ARR – расчетная норма прибыли инвестиций; $CF_{\text{с.г.}}$ – среднегодовые денежные поступления от хозяйственной деятельности; I_0 – стоимость первоначальных инвестиций [91].

4. Простой срок окупаемости – PP (Payback Period)

$$PP = \frac{I_0}{CF_{\text{сг}}}, \quad (1.5)$$

где PP – срок окупаемости инвестиций (лет); I_0 – стоимость первоначальных инвестиций; $CF_{сг}$ – среднегодовая стоимость поступлений от реализации проекта [141].

5. Чистая приведенная стоимость – NPV (Net Present Value)

Метод чистой текущей стоимости (NPV) рассчитывается следующим образом:

1. Определяется текущая стоимость первоначальных инвестиций (C), т.е. определяется объем инвестиций, необходимых для реализации проекта.

2. Рассчитывается текущая стоимость будущих денежных поступлений от проекта, для чего доходы за каждый год CF (денежный поток) приводятся к текущей дате:

$$PV = \sum_{t=0}^n \frac{CF_t}{(1+r)^t}, \quad (1.6)$$

где PV – общая текущая стоимость доходов проекта; n – число периодов; CF_t – приток денежных средств в период t ; r – ставка дисконтирования.

3. Текущая стоимость инвестиционных затрат (I_0) сравнивается с текущей стоимостью доходов (PV). Разность между ними составляет чистую текущую стоимость доходов (NPV):

$$NPV = PV - I_0, \quad (1.7)$$

где I_0 – величина исходных инвестиций в нулевой период; NPV показывает чистые доходы или чистые убытки инвестора от помещения денег в проект по сравнению с хранением денег в банке [91].

6. Внутренняя норма доходности – IRR (Internal Rate of Return)

Метод определения внутренней нормы доходности проекта предназначен для установления нормы рентабельности (прибыльности):

$$NPV_{IRR} = \sum_{t=1}^n \frac{CF_t}{(1+IRR)^t} - \sum_{t=0}^n \frac{I_t}{(1+IRR)^t} = 0, \quad (1.8)$$

где IRR – это процентная ставка, при которой чистая приведенная стоимость (NPV) равна 0 [91].

7. Модифицированная внутренняя норма доходности – MIRR (Modified Internal Rate of Return)

Модифицированная внутренняя норма доходности MIRR (Modified Internal Rate of Return) – это ставка в коэффициенте дисконтирования, уравнивающая притоки и оттоки средств по проекту:

$$PV_{\text{costs}} = \frac{TV}{(1+MIRR)^n}, \quad (1.9)$$

где PV_{costs} – настоящая стоимость расходов; TV – терминальная стоимость; n – инвестиционный период; MIRR – модифицированная внутренняя норма доходности.

Формула для расчета модифицированной внутренней нормы доходности (MIRR):

$$\sum_{t=0}^n \frac{I_t}{(1+r)^t} = \frac{\sum_{t=1}^n CF_t * (1+d)^{n-t}}{(1+MIRR)^n}, \quad (1.10)$$

где CF_t – приток денежных средств в периоде; $t = 1, 2, \dots, n$; I_t – отток денежных средств в периоде; $t = 0, 1, 2, \dots, n$; r – барьерная ставка (ставка дисконтирования), доли единицы; d – уровень реинвестиций, доли единицы; n – число периодов [3].

8. Индекс прибыльности – PI (Profitability Index)

Индекс прибыльности PI показывает относительную прибыльность проекта или дисконтированную стоимость денежных поступлений от проекта в расчете на единицу вложений.

$$PI = \frac{NPV}{I_0}, \quad (1.11)$$

где NPV – чистые приведенные денежные потоки проекта; I_0 – первоначальные затраты [3].

9. Экономическая добавленная стоимость *EVA* (*Economic Value Added*)

Метод расчета экономической добавленной стоимости, при котором в качестве основного параметра оценки используется чистая операционная прибыль компании за вычетом соответствующих затрат на капитал.

Экономическая добавленная стоимость (*Economic Value Added*, *EVA*) является достаточно простой методикой, суть которой в вычислении разницы между чистой операционной прибылью предприятия и всеми затратами, понесенными предприятием на ИТ-инфраструктуру. Методика предложена компанией «Stern Stewart & Co».

$$EVA = NOPAT - (NA * WACC), \quad (1.12)$$

где *NOPAT* (*Net Operating Profit After Taxes*) – чистая операционная прибыль; *WACC* (*Weighted Average Cost of Capital*) – стоимость капитала; *NA* (*Net Assets*) – инвестированный капитал; *EVA* – экономическая добавленная стоимость [34].

10. Расчет Дюрации (*D*)

Дюрация (средневзвешенный срок погашения или средневзвешенная продолжительность платежей) измеряет среднее время жизни инвестиционного проекта или его эффективное время действия.

$$D = \frac{\sum_{t=1}^n t * PV_t}{\sum_{t=1}^n PV_t}, \quad PV = \frac{CF_t}{(1+r)^t}, \quad (1.13)$$

где CF_t – приток денежных средств в период t ; PV_t – текущая стоимость доходов за n периодов до окончания срока действия проекта; D – дюрация; r – барьерная ставка (коэффициент дисконтирования); t – периоды поступления доходов 1, 2, ..., n ; n – число периодов.

Вышеперечисленные методики разработаны во второй половине 20 века и не дают ответа на поставленный вопрос об однозначности интерпретации влияния ИУС на повышение прибыльности организации от основного вида ее деятельности [3].

Методики контроля затрат

Методики контроля затрат предполагают оценку эффективности функционирования существующих ИТ-систем, а также оценку эффективности вновь внедряемых систем. Основными источниками возникновения эффективности предполагается соответствие всех видов затрат существующей либо внедряемой системы, установленному компанией уровню затрат, а также определению сроков внедрения.

Контроль затрат определяет выгоды от внедрения проекта как экономию средств после реализации проекта. Контроль затрат, с точки зрения финансового и бухгалтерского учета, можно считать относительно однозначной и легко реализуемой задачей. Однако изменение затрат на информационные технологии как в части снижения, так и увеличения имеет неоднозначный характер воздействия на функционирование предприятия в целом.

Можно выделить следующие основные методы контроля затрат:

1. Модель Патнэма (SLIM model)

Модель предложена в 1970 году Лоуренсом Патнэмом и предполагает расчет ресурсов для создания программных продуктов размером более 70 тыс. строк программного кода. Модель позволяет рассчитать трудоемкость затрат на разработку программного обеспечения в зависимости от размера создаваемого программного обеспечения, используемых аппаратных средств и опыта разработчиков в создании проектов [138].

2. COSOMO Модель

Модель COSOMO была представлена в 1981г. Барри Баттенем и представляет описание трех фаз жизненного цикла ПО: базовую – статичная модель, вычисляющую затраты на разработку ПО в зависимости от ее размера, выраженного в строках исходного кода; промежуточную – определяет затраты,

необходимы для создания ПО, имеет 15 поправочных коэффициентов, включающие объективные и субъективные оценки, в зависимости от используемого оборудования, сложности ПО и квалификации персонала; углубленную – включает методики первых двух фаз с углубленной оценкой затрат каждого этапа [96].

3. COSOMO II модель

Модель COSOMO II стала логическим продолжением предшествующей модели и адаптирована к оценке трудозатрат современных методов создания ПО, таких как объектно-ориентированное программирование и учитывает возможность повторного использования ранее разработанных элементов кодов, интеграции с существующим ПО. Метод COSOMO II использует три способа оценки размера программного продукта: в объектных и функциональных единицах, в количестве строк исходного кода [96], год разработки 1997.

4. TCO, совокупная стоимость владения

Модель совокупной стоимости владения предназначена для определения затрат на всех жизненных циклах информационных систем: создание (приобретение), внедрение, эксплуатацию. Модель предложена компанией Gartner Group в 1987г. Моделью учитываются прямые и косвенные затраты, на поддержание и сопровождение работоспособности ИТ системы, затраты на инфраструктуру ИТ и программных продуктов. Внедрение модели TCO позволяет решить вопрос распределения затрат по различным категориям и строкам расходов. Тем самым упрощается ведение бухгалтерского и управленческого учета [38].

5. Функционально-стоимостной анализ (ФСА) – ABC (Activity Based Costing)

Методика направлена на оптимизацию соотношения между потребительскими свойствами товаров и услуг и затратами на достижение этих свойств. Методика была предложена в 1947 году Лоуренсом Д.Майсл в США [9] и параллельно в 1949 году в СССР Соболевым Ю.М. методология предполагает

процесс непрерывного совершенствования оказываемых услуг, производимых товаров. Вместе с этим предполагается совершенствование производственных процессов и организационной структуры организации, а также снижение всевозможных издержек, повышение качества. В сфере IT-услуг ФСА позволяет выявлять взаимосвязи между себестоимостью IT-услуг и технологическими процессами организации данных услуг. Методика предполагает: сбор информации о задействованных ресурсах, декомпозицию процессов обслуживания на отдельные функции, анализ потребления задействованных ресурсов соответствующими функциями, определение себестоимости функций исходя из стоимости ресурсов, характер использования функций по частоте и интенсивности, определение себестоимости отдельных услуг.

*6. Метод исследования затратно-временных показателей C/SCSC
(Cost/Schedule Control Systems Criteria)*

Метод затратно-временных показателей работы в своей основе имеет сетевые модели планирования и управления проектами, такие как PERT/Cost-анализ. Метод предполагает рассмотрение различных сценариев реализации проектов. В первую очередь предполагает оценку эффективности внедрения информационной системы на уровне отдельных операций на различных стадиях реализации проекта. Основными показателями метода являются сроки реализации и освоённые бюджеты. Первоначально метод предполагал использование четырех основных критериев, впоследствии количество критериев было увеличено до нескольких десятков [3].

В целом рассмотренные методы контроля затрат в первую очередь позволяют определить и оптимизировать затратную часть существующих и планируемых к внедрению IT-проектов. Однако данные методики не позволяют осуществлять анализ экономической эффективности ИУС в части воздействия на остальные аспекты деятельности организаций, особенно доходную составляющую.

Методики, основанные на управлении рисками

Данные методы основаны на использовании построения статистических и математических моделей, позволяющих оценить вероятность возникновения рисков в ходе реализации (либо нереализации) различных инвестиционных IT-проектов. Эти методики используются как показатели сравнительной эффективности, то есть оценивают несколько альтернатив с различными параметрами. Можно выделить следующие основные методики, основанные на управлении рисками.

1. Расчет справедливой цены опционов – ROV (Real Options Valuation)

Методология создана на основе модели оценки опционов Блэка–Шоулза, предполагает определение количественных параметров гибкости. В основе методики лежит необходимость определения рычагов реального опциона: приведенная стоимость ожидаемых потоков денежных средств; приведенная стоимость фиксированных затрат; непредсказуемость ожидаемых потоков денежных средств; период времени исполнения опциона; доход по безрисковой ценной бумаге; потерянная стоимость в течение срока действия опциона. Выделяются пять факторов, параметров управления: жизненный цикл IT-проекта, расходы, доход, сложность, стоимость поддержки. Оценивается возможность влияния на параметры в течение жизни проекта (снижение расходов, увеличение доходов, снижение сложности и т.д.). Методика дает возможность гибко подходить к реализации проектов в зависимости от уровня ожидаемого риска. Метод справедливой цены опциона достаточно труден в ходе реализации и требует большого времени для анализа [49].

2. Метод прикладной информационной экономики – AIE (*Applied In-formation Economics*)

Метод является развитием качественного метода информационной экономики. В соответствии с методом каждой из задач IT-проекта определяется вероятность достижения. К определению вероятностей привлекаются эксперты. В соответствии с методом любая информация имеет свою цену, цена информации определяется следующими предпосылками: информация снижает неопределенность в ходе принятия решений, имеющих экономические последствия; информация влияет на поведение людей, что также имеет экономические последствия; информация обладает собственной рыночной стоимостью.

В соответствии методики вероятность ошибиться и цена ошибки — это ожидаемые потери от упущенных возможностей. Цена ошибки — это разница между сделанным неправильным выбором и лучшей из имевшихся альтернатив, т.е. той, на которой необходимо сделать выбор, обладая полной информацией по вопросу.

Расчет определения стоимости информации:

$$EVI = EOL(\text{до измерения}) - EOL(\text{после измерения}), \quad (1.14)$$

где EOL – ожидаемая стоимость информации – вероятность ошибиться, умноженная на цену ошибки.

Этапы метода прикладной информационной экономики:

1. Подготовительный этап: исследования задачи, подбор экспертов, планирование работы.
2. Создание модели выбора решения: определение проблемы, построение модели принятия решения, первоначальное присвоение коэффициентов оценок.
3. Предварительные оценки: анализ стоимости элементов информации, выбор метода измерения, усовершенствованных моделей принятия решения, определение стоимости анализа затрат на информацию.

4. Выбор показателей и конечных результатов: анализ соотношения «риск/доходность», определение способов контроля показателей, оптимизация решения, отчет о результатах [82].

Данная методология предполагает большой объем различных расчетов.

3. Перерасчет финансовых показателей с учетом риска

Методика предполагает расчет финансовых рисков на стадии разработки проекта. На первоначальном этапе осуществляется первичное выявление рисков, оцениваются параметры этих рисков. Оценка параметров риска принимается как вероятность их – возникновения, от малозначимого до значительного. Далее определяются последствия для проекта от возникновения тех или иных рисков. Последствия определяются как: незначительные последствия – не приводящие к значимым изменениям в бюджете проекта, сроках его реализации, результатах реализации; критические последствия – приводящие к необходимости прекращения реализации проекта. Параметры оцениваются на основании экспертной оценки по балльной шкале. Для каждого оцениваемого риска высчитывается индекс риска по следующей формуле:

$$R = P_q \times I_q, \quad (1.15)$$

где R – индекс риска (баллы); P_q – вероятность возникновения рисков в соответствии с классификацией (баллы); I_q – величина потерь в соответствии с классификацией риска (баллы).

После расчета индекса риска осуществляется расчет финансовых показателей (ROI, NPV, IRR и др.) с учетом ожидаемых рисков. В соответствии с рекомендациями метода поправка на риск показателя ROI принимается от 0 до 50 %, суммарная балльная оценка рисков от – 0 до 100.

Данная методика полезна при сравнении уровней риска по альтернативным проектам и способствует выбору наилучшим образом удовлетворяющего ИТ-решения для организации [51].

В связи с тем, что современные организации функционируют в быстро изменяющейся экономической среде, характеризующейся множеством различных факторов, вопрос однозначного «предсказания» бедующего имеет маловероятный характер, расчет рисков строится на экспертном мнении. Явным подтверждением этого можно считать последние мировые кризисы, а также зависимость стоимости акций предприятий от освещения их деятельности в средствах массовой информации. Таким образом, использование методик определения экономической эффективности IT-проектов, основанных на управлении рисками, не способно дать однозначный ответ влияния ИУС на повышение прибыльности организации от основного вида ее деятельности.

Качественные методики оценки

Качественные методики оценки эффективности предполагают проведение оценки эффективности организации в целом, а не оценку финансовой эффективности определенного проекта. В основе методик лежит определение ряда ключевых направлений деятельности организации: финансы, персонал, клиенты, технологические процессы и прочие. Каждому ключевому направлению присваиваются определенные показатели эффективности, которых необходимо достичь за определенный период. Критерием эффективности является степень достижения поставленных показателей. В связи с тем, что некоторые показатели невозможно измерить чисто в финансовом выражении, например, степень удовлетворенности клиентов или уровень повышения образования, качественные методики используют числовые оценки достижения результатов.

*1. "Пирамида деятельности компании" Мак-Найра, Линча и Кросса
(Performance Pyramid)*

Пирамида деятельности компании предполагает четыре уровня организационной структуры организации, пирамида отображает структуру двунаправленных связей [94].

Цели и показатели организации распределяются на различных уровнях иерархии организации в соответствии с ее стратегией и направлениями деятельности. Цели организации распространяются по уровням иерархии от высших к нижним, при этом осуществляется их адаптация к задачам каждого уровня. На каждом уровне иерархии определяются показатели.

На высшем уровне иерархии формируется стратегия организации. На втором уровне определяются цели хозяйственных подразделений, определяются основные финансовые показатели и показатели взаимодействия с клиентами (доля рынка, номенклатура изделий и услуг). Третий уровень отражает качественные работы

менеджмента организации и ряда подразделений. К качественным показателям относятся: удовлетворение клиентов, гибкость, производительность по видам деятельности. На последнем уровне устанавливаются показатели для отдельных подразделений, отвечающих за определенные конкретные виды деятельности: качество продукции, сроки поставок, производственные процессы, запасы, издержки и прочие рис. Г.1.



Рисунок Г.1 – Пирамида деятельности компании К. Мак-Найра, Р. Линча и К. Кросса

Данная методика ориентирована на анализ эффективности организации при взаимодействии с клиентами и топ-менеджеров компании. Методика не дает возможности устанавливать однозначные критерии взаимосвязи между различными показателями деятельности организации и не приспособлена для определения эффективности ИТ-проектов.

2. Сбалансированная система показателей (Balanced Scorecard), BSC

В настоящее время наиболее распространенной системой оценки качественных показателей является система сбалансированных показателей,

предложенная в 1990 году Д. Нортон и Р. Капланом. Авторы методики рассматривают четыре блока оценки эффективности компании: финансы, клиенты, бизнес-процессы, обучение и рост сотрудников. Авторами идеи предполагается определение ограниченного количества основных показателей по каждому блоку, не более пяти. По каждому из блоков устанавливаются цели и определяются показатели их достижения, цели должны соотноситься с миссией и стратегией компании, а показатели – с заданными критериями эффективности. Далее определяются задачи, которые необходимо решить для достижения поставленных целей и инициативы, необходимые для их реализации [35] рис. Г.2.

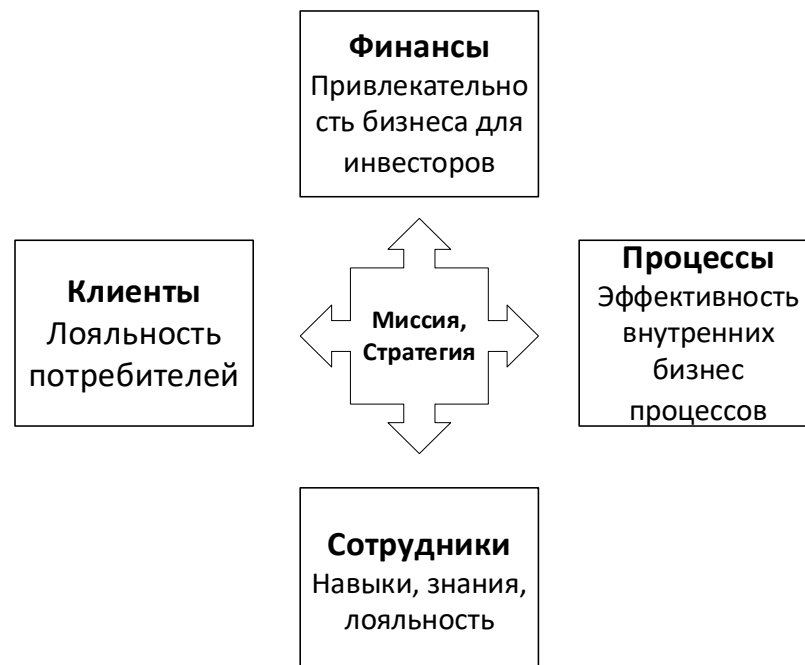


Рисунок Г.2 – Основные блоки оценки в системе ССП

Из системы сбалансированных показателей формируются ключевые показатели эффективности КРІ (Key Performance Indicator) как для подразделений организации в целом, так и для ее отдельных сотрудников.

Первоначально ССП ориентировалась для оценки эффективности организаций в целом, в последующем она была трансформирована в систему ИТ – ITS (IT Score-card), непосредственно ориентированную для оценки эффективности в сфере оказания ИТ-услуг.

3. Сбалансированная система показателей для ИТ – ITS (IT Scorecard)

Данная система оценки направлена на оценку эффективности развития организации в зависимости от эффективности функционирования ИТ-службы организации. Предполагается, что ИТ-служба, посредством информационных технологий оказывает значительное влияние на развитие бизнеса организации в целом. В качестве основных блоков IT Scorecard принято выделять: развитие бизнеса, производительность труда, качество и эффективность принятия решений, развитие пользователей. Применение данной методики не имеет четко сформулированной методологии и в различных организациях, применяющих данный подход, имеет значительные различия. В некоторых случаях методика сфокусирована на оценке эффективности только ИТ-служб, в качестве блоков используется традиционная методика ССП в рамках информационных подразделений. Четких критериев однозначной взаимосвязи той либо иной информационной подсистемы с повышением производительности труда либо развитием бизнеса в целом не определено [43].

Общий недостаток качественных систем оценки – неоднозначная взаимосвязь различных качественных показателей с фактической экономической эффективностью, выражаемой в денежном выражении. На всех уровнях иерархии организации возрастает количество показателей эффективности, что приводит к нивелированию основной цели существования организации, основной целью сотрудников становится выполнение запланированных КРІ. Как следствие, установка заниженных показателей.

Комплексные коммерческие методы оценки

1. Совокупная стоимость возможностей TVO (Total Value of Opportunities)

Подход методики общей стоимости возможностей (TVO) предложен компанией Gartner Group в 2003г. и использует традиционные финансовые показатели бизнеса. Подход, основанный на показателях (метриках), позволяет отслеживать стоимость, полученную в течение всего жизненного цикла инвестиций в IT-системы. Для полной картины инвестиционного анализа необходимо провести оценку рисков, будущей неопределенности и диагностики предприятия [10, 47].

Компоненты методологии TVO:

1. Анализ затрат / выгод. Предлагается следующий подход определения затрат и выгод: анализ расходов должен осуществляться на основе принципов TCO (совокупной стоимости владения), что позволит учесть все видимые скрытые, разовые и периодические затраты. Прямые выгоды моделируются на основе ожидаемых улучшений бизнеса, а также воздействий на другие области деятельности предприятия, которые могут быть затронуты положительно или отрицательно. Все показатели должны контролироваться до реализации проекта, во время его реализации и после реализации, это позволит определить, как достигаются прогнозируемые значения.

2. Неопределенность в будущем. Ожидается, что многие бизнес-инициативы, основанные на IT-технологиях, особенно те, которые включают элементы инфраструктуры, не будут приносить всю свою ценность одному потребителю или удовлетворять одну потребность в определенные сроки. Предполагается, что успешная инициатива при внедрении IT принесет бизнесу ряд выгод в будущем.

3. Диагностика организации: полный анализ TVO включает много различных элементов. Важно оценить способность организации в целом добиться

поставленной цели в части полного внедрения IT-проекта. Оценивается три типа риска: бизнес, управление и технологии. IT-проекты оцениваются с учетом потребностей предприятия в пяти областях: стратегическое выравнивание, риски, прямая окупаемость, архитектура и влияние на бизнес-процессы. Эти пять областей получили название «пять столпов реализации динамических выгод». Чем точнее IT-проект отвечает потребностям тех областей, которые предприятие считает важными, тем выше вероятность того, что это правильная инвестиция для организации. Методология основывается на различных методиках определения эффективности и предполагает множественные прогнозные оценки, методология является собственностью компании Gartner Group и полностью не освещена в открытом доступе, что не позволяет провести ее детальный анализ.

2. Совокупный экономический эффект. TEI (Total Economic Impact)

Методология разработана Forrester Research, Inc в 2008 г., направлена на улучшение процессов принятия технологических решений в области IT-технологий. С другой стороны, методика нацелена на демонстрацию ценности предлагаемых продуктов производителями IT решений.

Методология TEI состоит из четырех компонентов, подлежащих оценке: преимущества, затраты, риски и гибкость.

1. Преимущества. Определяются всевозможные ценности внедряемого IT-проекта для организации в целом, отдельного подразделения. Предполагается создание финансовой модели организации, в которой отражаются все виды деятельности как технологические, так и финансовые. Уделяется одинаковое внимание как затратам, так и всевозможным создаваемым ценностям. В процессе составления оценок преимуществ активно привлекаются сотрудники организации.

2. Затраты. В ходе анализа учитываются все ожидаемые затраты, связанные с реализацией проекта: инвестиции, затраты, связанные с привлечением сотрудников, материалов, затраты на сопровождение проекта и его развитие. Кроме того, учитывается любое приращение затрат к существующей IT-среде.

3. Риски. Измеряются неопределенности оценок преимуществ и затрат. Неопределенность рассчитывается двумя способами: как вероятность соответствия оценок затрат и преимуществ исходным предположениям и как вероятность измеримости и отслеживание оценок во времени. К введенным значениям в модели ТЕІ применяется функция плотности вероятности, известная как «треугольное распределение». Для оценки диапазона каждого показателя затрат и преимуществ вычисляется не менее трех значений.

4. Гибкость. В рамках методологии определяются прямые и стратегические преимущества. Гибкость отражает ценность, которая может быть получена в результате будущих дополнительных инвестиций с использованием ранее сделанных первоначальных инвестиций. Встраиваемые возможности последующего использования ранее осуществленных инвестиций могут привести к еще большему повышению производительности при условии эффективного применения.

Методология ТЕІ предполагает детальное измерение затрат, выгод и рисков, что требует больших трудозатрат с привлечением заказчика и сотрудников организации внедрения. Методология работает лучше всего при анализе двух различных сценариев инвестирования, особенно когда эти два варианта связаны с инфраструктурой или другими ИТ проектами [29, 56].

3. Метод быстрого экономического обоснования REJ (Rapid Economic Justification)

Методика REJ – одна из современных методологий оценки экономической эффективности ИТ-проектов – представлена в 2002 году корпорацией Microsoft. Методика нацелена на установление соответствия между потребностями бизнеса и расходами на ИТ-технологии. Методика включает элементы методик TCO, ТЕІ, BSC, а также классические методы расчета экономической эффективности NPV, IRR, EVA, ROI и другие [3, 67].

Методика включает пять этапов (рисунок Д.1).

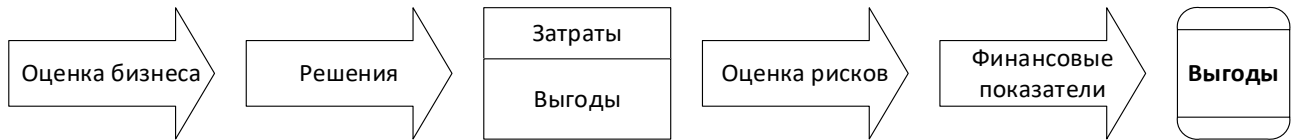


Рисунок Д.1 – Метод быстрого экономического обоснования

1. Оценка бизнеса. На данном этапе осуществляется оценка бизнеса, устанавливаются цели, ключевые показатели эффективности, определяются ключевые показатели ИТ-проекта, выстраивается соответствие целей бизнеса и ИТ решений. Работа на данном этапе имеет аналогию с элементами BSC. В процессе работы формируются наглядные таблицы показателей рис.Д.2.

Заинтересованные лица	Критерии успеха	Решения	КРІ	Текущее состояние	Прогнозное состояние	ИТ-продукты	Пользователи ИТ
Исполнительный директор							
Финансовый директор							
Директор ИТ							
ИТ отдел							
Заказчики							
Поставщики							
Прочие участники							

Рисунок Д.2 – План оценки бизнеса

2. На втором этапе осуществляется выбор решений, необходимых к реализации для достижения поставленных целей. Определяются основные направления в реализации ИТ-продуктов. Работа аналогична технологии ТЕІ при определении преимуществ.

3. На данном этапе осуществляется расчет затрат по проекту, аналогично технологии ТСО. Затраты по каждому направлению ИТ проекта соизмеряются с ожидаемыми выгодами рис. Д.3.

Задачи проекта	Оценка затрат ИТ		Оценка создания бизнесвозможностей		Выгоды бизнеса
	ИТ-операции	Внедрение приложений	Функции бизнеса	Процесс в создании стоимости	
Снижение запасов					\$
Сокращение сроков поставок					\$
Выпуск нового изделия					\$

Рисунок Д.3 – Матрица преимуществ REJ

Далее специалисты ИТ осуществляют мониторинг производственных задач, функций и процессов, подлежащих улучшению. Мониторинг предполагает исследование влияния ИТ технологий в различных подразделениях организации, в разрезе воздействия на бизнес-процессы. Далее составляется матрица преимуществ, в которой отображаются затраты на ИТ-проект и ожидаемые выгоды бизнеса.

4. Риски. На этапе оценки рисков, осуществляется анализ возможных рисков несоответствия выбранных решений реализуемым, рисков внедрения, финансовых рисков и прочих. Формируется матрица рисков. На матрице отображаются возможные риски на этапах реализации проекта, вероятность их возникновения и степень воздействия. Подобная форма представления имеет наглядный характер, дает возможность выполнять анализ рисков, а также предусматривать мероприятия по их минимизации рис. Д.4.

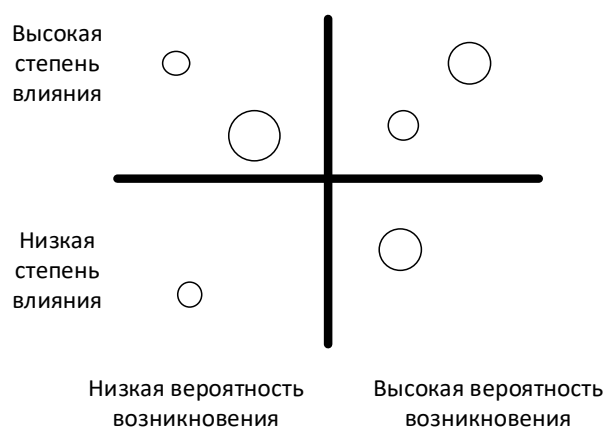


Рисунок Д.4 – Матрица рисков REJ.

5. На заключительном этапе осуществляется расчет финансовых показателей по всем элементам проекта. В качестве инструментов применяются общепринятые методы, такие как NPV, ROI, IRR, EVA, PP и другие. Методика REJ направлена на организацию взаимодействия IT-специалистов с бизнес-менеджментом организации. Также позволяет оценить вклад IT в результаты бизнеса организации.

Недостатком методики является отсутствие четко сформулированных методик реализации пяти этапов, а также она предполагает наличие высокого уровня квалификации всех участников процесса оценки. Владельцем методики является частная компания, в результате чего все методики оценки полностью не освещены в открытом доступе.

Экспертные методы оценки

Сущность экспертных методов заключается в усреднении мнений специалистов-экспертов по рассматриваемым вопросам. Методы экспертных оценок предполагают различные методы организации работы со специалистами - экспертами и обработку мнений экспертов в отношении исследуемой проблемы. Мнения экспертов могут выражаться как в количественной, так и качественной форме. К методам экспертных оценок обычно прибегают в случаях отсутствия статистических данных по исследуемому вопросу либо для прогнозирования каких-либо событий. Они также применяются в тех случаях, когда отсутствует возможность однозначного измерения какого-либо события, например, определение приоритетов в устанавливаемых целях, перспективах покупательского спроса.

Все экспертные методы предполагают определенный порядок логических и математических процедур, предусматривающих получение аналитической информации от экспертов и последующий ее анализ. На основании полученной информации вырабатываются решения по рассматриваемому вопросу.

Наиболее распространенными экспертными методами являются следующие методы:

- метод рангов,
- метод непосредственного оценивания,
- метод сопоставлений.

Все методы экспертной оценки имеют много общего, обычно они состоят из следующих этапов: организация экспертного оценивания; проведение сбора мнений экспертов; обработка результатов мнений экспертов. Основным отличием методик, являются методы оценивания мнений экспертов.

Экспертные методы не позволяют провести оценку экономической эффективности в денежном выражении и обычно не применяются для оценки инвестиционных проектов [6,82].

Методики оценки исследований современных российской авторов

Современные исследования экономической эффективности информационных систем представлены диссертационными работами российских авторов.

1. Лобанова Т.А. «Организационно-экономический механизм оценки эффективности инвестиций при выборе информационной системы для действующего промышленного предприятия» 2005 год

Сущность метода заключается в разработке системы классификации информационных систем по 10 признакам. Предусмотрен организационно-экономический механизм оценки экономической эффективности, состоящий из следующих основных блоков: теоретические и методологические источники формирования механизма, ресурсное обеспечение функционирования механизма, внешние факторы воздействия на механизм, участники процесса выбора ИС, участники процесса оценки эффективности инвестиций при выборе ИС, регуляторы функционирования механизма. На последующих этапах ИС классифицируются по признакам: локальная ИС без возможности надстройки, локальная ИС с возможностью надстройки, интегрированная КИС. Последующий этап методики предполагает классификацию по характеру внедряемой технологии: разработка собственными средствами, покупка универсального решения, покупка универсального решения с последующей адаптацией для нужд организации. В соответствии с выстроенной методологией предлагается выбор методики оценки эффективности инвестиций в ИС для соответствующего типа ИС. В качестве основного метода оценки предлагается метод расчетов по предприятию в целом. Методика включает расчет экономических показателей NPV, норму дисконтирования, совокупную стоимость владения TCO, результаты реализации проекта в виде ожидаемой прибыли. Отдельный раздел методики рассматривает

факторы риска при реализации проекта на стадиях: предпроектной, проектной, реализации проекта, стадии завершения проекта. Определена суммарная премия за риск в размере до 30 % по 8 различным категориям [50].

Основные недостатки методики в отсутствии определения механизма однозначного воздействия ИС на экономическую эффективность организации. Методика не учитывает механизмы влияния ИС на технологические процессы организации, ее бизнес-процессы, до и после реализации проекта. Предложенная система расчета премии рисков имеет общий характер, основывается на мнении исследований других авторов и не имеет однозначного применения к конкретному типу проектов. В целом предложенная методика оперирует традиционными подходами к расчету эффективности.

2. Мельников В.А. «Оценка экономической эффективности информационных систем промышленных предприятий» 2010 год

В основе методики предусмотрена классификация бизнес-процессов за счет введения основных типологических признаков целевой функции и функции ресурсного обеспечения деятельности, что позволило выделить: гомогенные основные, дополнительные, обеспечивающие и управляющие группы бизнес-процессов, обладающие набором стандартных характеристик, позволяющих их рассчитывать при предварительной оценке результата внедрения. Бизнес-процессам присваиваются расчетные показатели с коэффициентами конкордации и согласованности мнений экспертов. На основании показателей бизнес-процессов осуществляется моделирование экономической эффективности реализуемых проектов. Оценки изменения доходной части бизнес-процессов от внедрения ИС осуществляется на основании экспоненциальной зависимости между показателем качества обслуживания и долей рынка, основывается на весовых коэффициентах показателей качества обслуживания. Показатели определяются в виде средней величины по отрасли. Изменения доходной части конкретного бизнес-процесса рассчитывается на основании модели расчета весового показателя бизнес-процесса методом попарного сравнения. Согласно данной модели вес бизнес-процесса

определяется на основе матрицы «значимости» бизнес-процесса путем его попарного сравнения с другими бизнес-процессами промышленного предприятия. Методика предполагает расчет увеличения доли рынка за счет увеличения качества обслуживания на основе индекса CSI (Customer Satisfaction Index). Индекс, рассчитываемый на основе метода личных интервью и используемый в качестве одного из параметров долгосрочного прогноза прибыльности и рыночной ценности компаний, отраслей и экономики в целом, позволяет выявлять причины и факторы удовлетворенности потребителей и их лояльности [52].

Основным недостатком методики является необходимость применения различных коэффициентов, определенных с помощью привлеченных экспертов или необходимых исследований отрасли. Это характеризует неточность метода расчетов, зависимость расчетов от статистических данных в конкретной отрасли их актуальности и объективности. Невозможность применения методики в новых и развивающихся отраслях деятельности, где не существует однозначного экспертного мнения или статистических данных.

3. Середенко Е.С. «Оценка экономической эффективности аналитических информационных систем» 2014 год

Автор подразделяет информационные системы на «транзакционные» и «аналитические». Первые предназначены для уменьшения транзакционных издержек за счет регламентирования и стандартизации технологических процессов. Вторые предназначены для обеспечения информацией при принятии управленческих решений в условиях рыночной неопределенности. Исследование в диссертационной работе посвящено «аналитическим» информационным системам. Сущностью метода является определение экономического эффекта от применения аналитического инструмента как доли в совокупном результате (прибыли) бизнеса, соответствующей вкладу участников системы в процессы принятия решений. Модель включает две операции, представляющие собой разделение общей прибыли организации и выделение «справедливой» доли отдельных участников

«игроков»: определяется дележ между актами принятия решений и между участниками принятия решения. В модели сформулирована и решена обобщенная задача справедливого распределения. Задача справедливого дележа совместной прибыли определена в виде совокупности:

$$(A, K, u, w, S), \quad (1.16)$$

где A – множество участников (игроков); S – общая прибыль; K – область допустимых значений параметров, характеризующих вклад в общую прибыль; u – значения параметров для каждого участника или группы участников; w – вектор, задающий значимость каждого из параметров для получения прибыли. Решением задачи является вектор x , определяющий долю каждого игрока в общей прибыли S .

Для решения задачи «справедливого дележа» предложен комбинированный метод, в котором в зависимости от свойств параметров, характеризующих вклад игрока в совместный результат, используются известные алгоритмы теории игр и теории принятия решений и их сочетания. Потенциальный экономический результат внедрения отождествляется с фактическим экономическим результатом, увеличенным на объём недополученной прибыли («упущенной выгоды»). Для оценки величины «упущенной выгоды» используется алгоритм на основе введенного показателя информационной производительности [66].

Недостатки метода. Деление информационных систем на «аналитические» и «транзакционные» в настоящее время не актуально. Организации используют программное обеспечение, совмещающее различные функции, и стремятся к интеграции всех программных продуктов в единую систему. Расчет потенциального экономического результата из критериев «упущенной выгоды» основывается на экспертном мнении и статистических данных лидеров отрасли, имеет приблизительный характер. Определение личного вклада сотрудника в виде различных показателей «справедливого дележа» основывается на среднестатистических показателях и методологии теории игр, имеет сложную систему расчетов с неоднозначностью причинно-следственных связей реально происходящих процессов в организации.

Оценки интегрированного воздействия ИУС на организацию в целом

Исследования, проводимые более чем в 500 организациях на протяжении 7 лет, подтвердили наличие так называемых «временных лагов» (временной зависимости) между вложениями в IT-проекты и фактической отдачей от их реализации [100, 128].

В 1990 г. Пол Дэвид сформулировал теорию механизмов общего назначения GPT – General Purpose Technology (более известную как технологии общего назначения) [105]. Согласно этой теории каждая технология общего пользования развивается не мгновенно, а в течение достаточно длинного периода времени, и она должна удовлетворять следующим критериям:

1. Иметь повсеместно распределенную сетевую структуру физических элементов с мощными внешними эффектами (железнодорожный транспорт, сеть автодорог, всеобщая электрификация, телефонизация, сети передачи данных, сотовая связь, интернет и подобные системы), применительно к ИУС – это цифровые платформы (Amazon, eBay, Alibaba, Ozon), искусственный интеллект AI, облачные ИУС Cloud ERP, программное обеспечение как услуга SaaS, большие данные (BIG DATA), гибкие системы разработки Low-code.

2. Развитую сеть взаимосвязанных (комплементарных) технологических продуктов, использующих технологию (вокзалы, погрузочные терминалы, локомотивы, вагоны для ж/д транспорта, программные продукты, маршрутизаторы, сервера, хранилища данных для информационных технологий), применительно к ИУС – сайты организаций, сетевые ресурсы, интернет вещей IoT, мобильные терминалы пользователей, NFC, RFID, QR-коды и подобные технологии.

3. Непрерывное усовершенствование технологии. Последние три десятилетия отрасль IT в целом является самой быстроразвивающейся, ИУС как ее составная

часть также подвержена значительным изменениям. В настоящее время разрабатывается и начинает внедряться 4-е поколение ERP-систем.

При детальном рассмотрении различных технологий после их перехода в так называемую стадию технологии общего пользования можно увидеть проявление следующих технико-экономических эффектов:

- снижение затрат на внедрение и дальнейшее использование;
- сокращение сроков внедрения технологии в целом и отдельных элементов;
- унификация всех составляющих технологии на всех уровнях;
- значительное повышение качественных показателей надежности;
- основной эффект состоит в том, что технология перестает быть конкурентным преимуществом какой-либо одной организации;

Внимательно рассмотрев стадию развития современных IT-технологий совместно с повсеместным распространением сетей передачи данных мобильных операторов связи, можно констатировать их переход в стадию технологий общего пользования.

На первый план выходит не сама технология как таковая, а всевозможные варианты ее применения, что, в свою очередь, влечет к изменению бизнес-процессов организации, а иногда и самого бизнеса. В 2002 году [96] вводится понятие «со-изобретение» – изобретение новых применений технологии с внедрением необходимых организационных и технологических изменений. По мнению автора, наибольший успех при внедрении IT-технологий у тех организаций, которые имеют наименьшие издержки, связанные с внедрением «со-изобретений» [98]. Можно констатировать, что современные ИУС вплотную приближаются к критериям «технологий общего назначения», остается два основных рубежа, которые необходимо преодолеть разработчикам подобных систем. Первый – это унификация данных и доступа к ним и второй – это стоимость технологии. По данным аналитического прогноза GARTNER в области развития систем ERP на период до 2025 года, особый интерес вызывает трансформация ведущих поставщиков ERP-решений в поставщиков бизнес платформ, развитие систем искусственного интеллекта. Компании переходят от реагирования на

вызванный COVID-19 кризис к стимулированию роста, они должны сосредоточиться на трёх основных областях, которые отражают тенденции 2020 года: ориентированность на людей, независимость от местоположения и стабильное предоставление услуг. Подобные прогнозы свидетельствуют о наступлении 4 эры развития систем ERP, которая предполагает переход ИУС в разряд технологий общего пользования [148]. В таком случае отсутствие ИУС в структуре управления организации грозит технологическим отставанием, а наличие ИУС не гарантирует конкурентного преимущества [78].

Дальнейшим направлением изучения эффективности ИТ стало изучение комплементарных (взаимодополняющих) взаимосвязей между различными, ранее не рассматриваемыми структурными элементами организации [30, 125, 131]. Вводится понятие «организационного капитала» (физический капитал, технологические процессы организации, обеспечивающие производство товаров и услуг, лицензии и ноу-хау, патенты организации, организационная культуры) [110], «человеческого капитала» (знания сотрудников их навыки, умения, социальные связи, используемые в профессиональной деятельности) [143], «компьютерного капитала» (сети передачи данных, сервера, персональные компьютеры, программное обеспечение) [93].

Проводимое исследование [93] подтвердило однозначное присутствие комплементарных связей между ИТ, организационным капиталом, человеческим капиталом и инновациями в организации. В 2005 году [101] сформулировано 7 наиболее важных организационных практик, служащих наиболее эффективному использованию ИТ в организации [48, 101].

1. Переход к безбумажным технологиям обработки и хранения информации.
2. Неограниченный доступ сотрудников к информации.
3. Децентрализация власти с передачей полномочий сотрудникам.
4. Стимулирование сотрудников соизмеримо заслугам.
5. Формирование корпоративной культуры взаимозависимости сотрудников и организации.
6. Отбор наиболее квалифицированных сотрудников в момент приема на работу.

7. Постоянное вложение ресурсов в развитие сотрудников.

Многочисленные эмпирические исследования организационных практик в современных организациях подтверждают наличие комплементарных взаимосвязей между структурными элементами организации.

Для оценки влияния комплементарных взаимосвязей с позиции фондового рынка Дж. Тобин предложил следующую формулу [33]:

$$Q = \frac{E_M + L_B}{E_B + L_B}, \quad (1.17)$$

где E_M – рыночная стоимость акционерной компании; L_B – бухгалтерская стоимость долга; E_B – бухгалтерская стоимость акционерного капитала.

При $Q < 1$ – некоторые активы не приносят доходов, при $Q > 1$, существуют нематериальные активы, приносящие реальную прибыль.

Однако подобная оценка не способна оценить спекулятивные изменения рынка и наличие финансовых пузырей.

Жизненные циклы ERP систем

Последнее время значительное внимание исследователей уделяется изучению жизненных циклов ИУС, в частности Moutaz Haddara [126] выделяет шесть основных фаз жизненного цикла информационно-управляющих систем.

1. Фаза принятия решения о необходимости внедрения ERP-системы на предприятии. На данном этапе внедрения руководством организации рассматриваются технологические потребности внедрения систем планирования ресурсов предприятия, определяются их потенциальные возможности для развития бизнеса.

2. Фаза приобретения. На данном этапе осуществляется подбор типа системы, определяется структура и назначение системы, выбор внедряемых модулей, осуществляется выбор поставщика.

3. Фаза реализации проекта. На данном этапе осуществляется установка системы. В ходе реализации этапа осуществляется реинжиниринг бизнес-процессов, настройка системы, миграция данных из существующих систем, обучение персонала.

4. Фаза первоначальной эксплуатации. Данный этап характерен выявлением процессов влияния системы на технологические процессы организации, процессов принятия системы со стороны пользователей, процессов обслуживания системы и процессов взаимодействия организации с ее поставщиком.

5. Фаза эволюционного развития. Этап характерен потребностью дальнейшего развития системы, ее интеграции с системами обслуживания клиентов, управления цепочками поставок и прочими процессами, не охваченными на первоначальном этапе внедрения и эксплуатации системы.

6. Фаза ликвидации системы. На данном этапе руководство организации принимает решение о необходимости замены системы на более современную систему в связи с тем, что способности существующей не удовлетворяют потребности организации, а дальнейшая ее модернизации невозможна либо экономически нецелесообразна.

Две последних фазы жизненного цикла являются наименее изученными, это обусловлено в первую очередь тем, что системы планирования ресурсов предприятия относительно новы. В настоящее время основные производители информационно-управляющих систем не в полной мере реализовали интеграцию таких задач как: (Enterprise Resource Planning) – планирование ресурсов предприятия, (Customer Relationship Management) – управление отношениями с клиентами, (Supply Chain Management) – управления цепочками поставок, в составе единого программного продукта. В связи с тем, что подобные системы являются дорогостоящими программными продукты и требуют значительных трудозатрат при внедрении, технико-экономическое обоснование замены существующих систем на более новые – сложная задача.