

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение
высшего образования

«Южно-Уральский государственный университет» (НИУ)
«Высшая школа экономики и управления»

Кафедра «Информационные технологии в экономике»
Направление 09.03.02 «Информационные системы и технологии»

РАБОТА ПРОВЕРЕНА

Рецензент

Инженер-программист,
ООО «Инфиннити»

_____ М.Д. Садофьев

« ___ » _____ 2021 г.

ДОПУСТИТЬ К ЗАЩИТЕ

Заведующий кафедрой

«Информационные технологии в
экономике», д.т.н.

_____ Б.М. Суховилов

« ___ » _____ 2021 г.

Разработка сервиса административной консоли СИМИ для автоматизации
маппинга шаблонов медицинских документов

ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА К ВЫПУСКНОЙ КВАЛИФИКАЦИОННОЙ
РАБОТЕ

ЮУрГУ – 09.03.02.2021.301/17.ПЗ ВКР

Консультант

по экономической части работы,
старший преподаватель

_____ А.Г. Шепталин

« ___ » _____ 2021 г.

Руководитель проекта,

к.п.н., доцент

_____ С.А.Тимаева

« ___ » _____ 2021 г.

Консультант

по технической части работы,
старший преподаватель

_____ С.Г. Ботов

« ___ » _____ 2021 г.

Автор работы,

студент группы ЭУ-401

_____ А.И. Тренин

« ___ » _____ 2021 г.

Нормоконтролер,

к.п.н., доцент

_____ С.А. Тимаева

« ___ » _____ 2021 г.

Челябинск 2021 г.

АННОТАЦИЯ

Тренин А.И. Разработка сервиса административной консоли СИМИ для автоматизации маппинга шаблонов медицинских документов – Челябинск: ЮУрГУ, ЭУ – 401; 2021. – 86 с., 39 ил., 21 табл., библиографический список – 8 наим.

В работе были проанализированы дальнейшее и ближнее окружение организации и их влияние на работу компании Inffinity Solutions. Рассмотрена текущая ИТ-инфраструктура и выявлены слабые и сильные стороны компании, угрозы и возможности внешней среды.

Выполнен проект внедряемого сервиса, позволяющий оптимизировать процессы маппинга шаблонов медицинских компаний.

Разработан интерфейс нового сервиса, описан успешный сценарий его работы, заявлены требования к ПО. Описана структура внедряемой системы.

Проанализирована финансово экономическая деятельность предприятия с применением специальных методик для определения финансовой эффективности после внедрения проекта.

Проведен анализ экономической эффективности проекта. Показатели эффективности проекта оказались положительными, что говорит о его целесообразности.

					<i>ЮУрГУ– 09.03.02.2021.301/17.ПЗ КР</i>							
<i>Изм.</i>		<i>№ докум.</i>	<i>Подпись</i>	<i>Дата</i>								
<i>Разраб.</i>	<i>Тренин А.И.</i>				<i>Разработка сервиса административной консоли СИМИ для автоматизации маппинга шаблонов медицинских документов</i>			<i>Лит.</i>	<i>Лист</i>	<i>Листов</i>		
<i>Провер.</i>	<i>Тимаева С.А.</i>							<i>В</i>	<i>К</i>	<i>Р</i>	<i>4</i>	<i>86</i>
<i>Реценз.</i>	<i>Садофьев М.Д.</i>							<i>ЮУрГУ. Кафедра ИТЭ группа ЭУ-401</i>				
<i>Н. Контр.</i>	<i>Ботов С.Г.</i>											
<i>Утверд.</i>	<i>Суховилов Б.М.</i>											

ОГЛАВЛЕНИЕ

ВВЕДЕНИЕ	7
ГЛАВА 1. ПРЕДПРОЕКТНОЕ ИССЛЕДОВАНИЕ БИЗНЕСА. ОБЗОР ПРОБЛЕМАТИКИ И ПОСТАНОВКА ЗАДАЧ	9
1.1 Цели предприятия.....	9
1.2 Модель бизнеса по Остервальдеру	11
1.3 Модель архитектуры организации.....	11
1.4 Анализ окружающей среды	14
1.4.1 Анализ дальнего окружения.....	14
1.4.2 Анализ ближнего окружения	16
1.5 Анализ внутренней среды.....	20
1.5.1 Организационная структура.....	20
1.5.2 Анализ бизнес-процесса «as is»	22
1.6 Формирование проблемного поля	23
1.6.1 Комплексный анализ предприятия	23
1.6.2 Матрица Глайстера	25
1.7 Формирование требований к ИТ-инфраструктуре.....	26
1.7.1 Матрица Захмана.....	26
1.7.2 Оценка ПО	27
1.7.3 Обоснование типа ИС	29
1.7.4 Описание бизнес-процесса «to be»	30
ВЫВОДЫ ПО ПЕРВОЙ ГЛАВЕ	32
ГЛАВА 2. РАЗРАБОТКА НОВОГО СЕРВИСА АК СИМИ	33
2.1 Определение требований	33
2.1.1 Словарь терминов.....	33
2.1.2 Модель прецедентов	34
2.1.3 Видение	36
2.1.4 Бизнес-правила	38
2.2 Описание основных прецедентов	40
2.2.1 Выделение основных прецедентов.....	40
2.2.2 Исполнители и функциональные задачи	45
2.3 Разработка модели предметной области	46
2.4 Разработка диаграмм последовательности	47
2.5 Разработка диаграмм видов деятельности	52
2.6 Разработка графического интерфейса	55
2.7 Преобразование проектного решения в программный код.....	61

					<i>ЮУрГУ – 09.03.02.2021.301/17.ПЗ КР</i>	<i>Лист</i>
						5
<i>Изм.</i>	<i>Лист</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Подпись</i>	<i>Дата</i>		

ВЫВОДЫ ПО ВТОРОЙ ГЛАВЕ.....	68
ГЛАВА 3. ОЦЕНКА ЭФФЕКТИВНОСТИ ПРОЕКТА.....	69
3.1 Качественный анализ проекта.....	69
3.2 Анализ функциональной полноты.....	71
3.3 Содержание работ.....	71
3.3.1 Составление перечня ресурсов.....	71
3.3.2 Составление календарного плана.....	72
3.4 Управление рисками.....	74
3.4.1 Идентификация рисков.....	75
3.4.2 Качественный анализ рисков.....	77
3.4.3 Количественный анализ рисков.....	77
3.5 Финансовый анализ эффективности проекта.....	78
3.5.1 Определение затратной части проекта.....	78
3.5.2 Определение доходной части проекта.....	79
3.5.3 Составление модели денежных потоков.....	80
3.5.4 Расчет показателей эффективности.....	80
ВЫВОД ПО ТРЕТЬЕЙ ГЛАВЕ.....	84
ЗАКЛЮЧЕНИЕ.....	85
БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК.....	86

ВВЕДЕНИЕ

Объектом исследования является компания ООО «Инфиннити».

Инфиннити – активно развивающаяся российская IT-компания, осуществляющая инновационную деятельность в области разработки программного обеспечения.

Инфиннити, как компания разработчик программных продуктов и обеспечения, начала свою деятельность с 2006 года [1].

В 2012 году совместно с компаниями IBS и Ocean Informatics выигран конкурс на разработку и пилотное внедрение ИЭМК для Департамента Информационных Технологий г. Москва.

На данный момент Инфиннити занимается заказной разработкой информационных систем в сфере здравоохранения. Одним из последних направлений разработки стало создание мобильного приложения для сбора информации о вновь выявленных случаях заболевания коронавирусной инфекцией.

Динамичное развитие продуктов компании происходит при поддержке зарубежных партнеров Ocean Informatics (Австралия), Microsoft (США), а также за счет использования открытого международного стандарта openEHR и самых передовых и инновационных технологий разработки программного обеспечения.

Виды продукции и услуг:

- Разработка информационных систем.
- Разработка мобильных приложений.
- Разработка WEB-приложений.

Инфиннити является разработчиком «Системы интегрированной медицинской информации». Аналитики и разработчики могут получать доступ к этой системе с помощью административной консоли СИМИ, которая является предметом исследования в данной работе.

Маппинг шаблонов медицинских документов – это процесс приведения документа, основанного на одном шаблоне к другому.

					ИОУрГУ – 09.03.02.2021.301/17.ПЗ КР	Лист
						7
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		

Кроме того, маппинг – это сущность в СИМИ, которая хранит в себе информацию об исходном шаблоне, целевом шаблоне, а также правила, по которым те или иные поля исходного шаблона трансформируются в поля целевого шаблона.

Например, в СИМИ существует документ «онкологический осмотр». Может так случиться, что заказчику потребуется изменить данный документ, добавив в него поле «вакцинация». Тогда будет создан новый шаблон для документа, на котором будут созданы все последующие экземпляры этого документа. Но, если возникнет необходимость отредактировать старый документ или создать новый на его основе, потребуется маппинг.

Сначала, продукт, автоматизированное рабочее место (АРМ) врача, «посмотрит» в административную консоль и увидит, что class code terminology (ССТ) является не актуальным. В таком случае АРМ обратится к свойству «canBeUpgraded» ССТ, в котором должен быть указан новый шаблон. Затем, АРМ обратится к СИМИ, предоставив ей два идентификатора шаблона, актуальный и неактуальный, и попросит предоставить маппинг. СИМИ предоставит маппинг и АРМ приведет старый документ к новому виду, следуя правилам, описанным в маппинге.

В данный момент маппинги, после их описания аналитиками, добавляются в систему разработчиками с помощью специальной, обособленной от АК СИМИ, утилиты, что приводит к дополнительным трудозатратам и, как следствие, к невынужденным финансовым потерям компании.

Задача проекта – оптимизировать работу разработчика в этом процессе, дать аналитику инструмент, с помощью которого он самостоятельно сможет создавать, получать, редактировать и удалять маппинги шаблонов медицинских документов. Чтобы достигнуть этого результата, необходимо доработать АК СИМИ.

					ИОУрГУ – 09.03.02.2021.301/17.ПЗ КР	Лист
						8
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		

ГЛАВА 1. ПРЕДПРОЕКТНОЕ ИССЛЕДОВАНИЕ БИЗНЕСА. ОБЗОР ПРОБЛЕМАТИКИ И ПОСТАНОВКА ЗАДАЧ.

1.1 Цели предприятия

Одной из основных целей деятельности компании является извлечение прибыли. Для более наглядного представления целей организации используется система сбалансированных показателей. ССП позволит нам лучше узнать объект исследования, а именно – то, к чему стремится компания, какими амбициями обладает.

ССП - это система измерения эффективности деятельности всего предприятия (система стратегического планирования), основанная на видении и стратегии, которая отражает наиболее важные аспекты бизнеса. Концепция ССП поддерживает стратегическое планирование, реализацию и дальнейшую корректировку стратегии, путем объединения усилий всех подразделений предприятия [2].

Стратегическая карта представлена на рисунке 1.

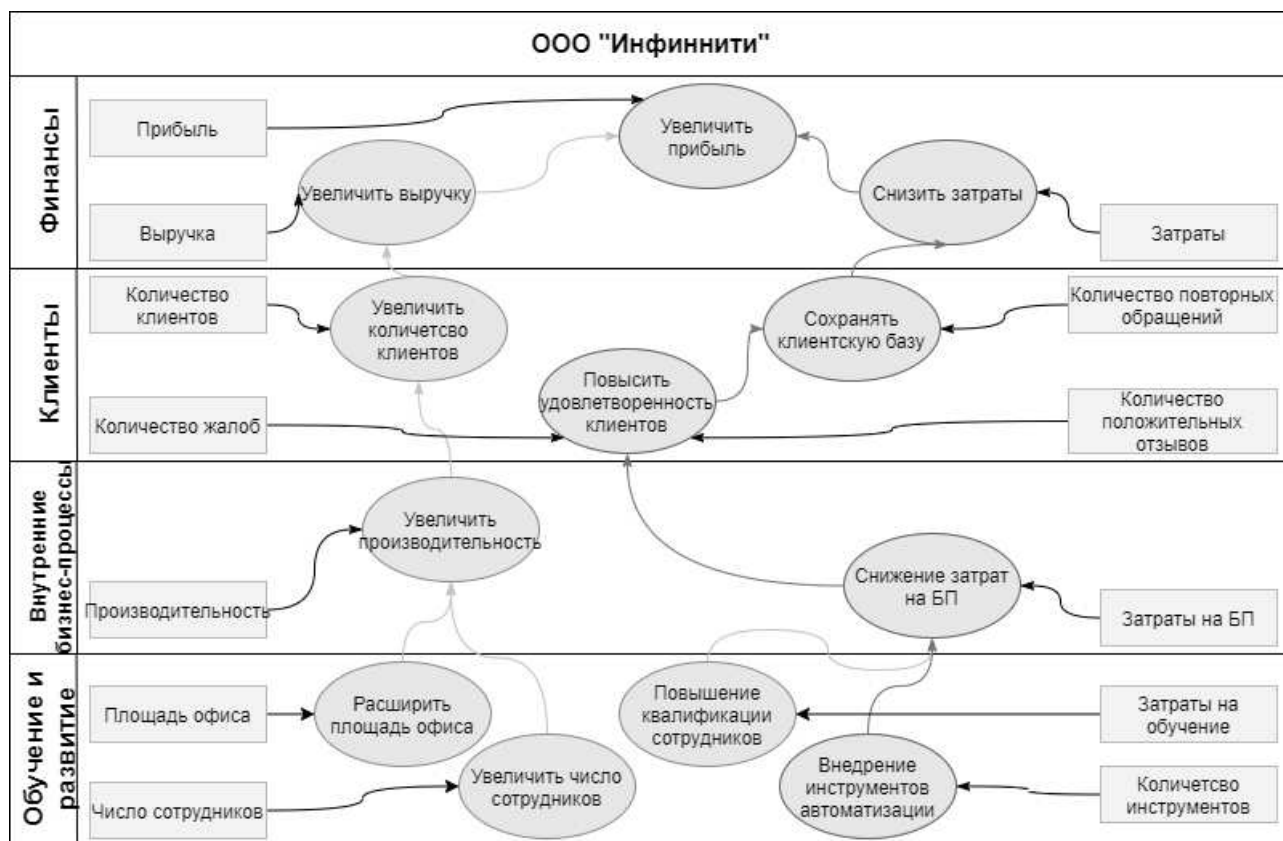


Рисунок 1 – Стратегическая карта

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата

Счетная карта обеспечивает получение информации о ключевых показателях, характеризующих работу команды, выполнение действий или достижение целей.

Таким образом, счетная карта содержит сгруппированные показатели, характеризующие текущую ситуацию, и показывает плановые цели. Счетная карта представлена в таблице 1.

По стратегической и счетной картам можно сделать вывод, что Infinity Solutions уже довольно успешная, но все еще имеющая потенциал для роста компания.

Таблица 1 – Счетная карта

	Цель	Показатель	Ед. измерения	Текущий показатель	Плановый показатель (через 3 года)
Финансы	Увеличить прибыль	Прибыль	т.руб./год	10 000	15 000
	Увеличить выручку	Выручка	т.руб./год	37 000	40 000
	Снизить затраты	Затраты	т.руб./год	27 000	25 000
Клиенты	Увеличить количество клиентов	Количество клиентов	Шт./год	5	7
	Сохранить клиентскую базу	Количество повторных обращений	Шт./год	10	13
	Повысить удовлетворенность клиентов	Количество жалоб	Шт./год	10	5
Внутренние бизнес-	Увеличить производительность	Производительность (объем работ/время)	т.руб./год	37 000	40 000
	Снизить затраты на бизнес-процессы	Затраты на БП	т.руб./год	480	250
Обучение и развитие	Повысить квалификацию сотрудников	Затраты на обучение	т.руб./год	300	400
	Внедрить инструменты автоматизации	Количество инструментов	Шт.	5	10
	Увеличить число сотрудников	Число сотрудников	Шт.	39	60
	Увеличить площадь офиса	Площадь офисного помещения	м ²	300	450

1.2 Модель бизнеса по Остервальдеру

Бизнес-модель отражает логику процесса создания ценности в виде девяти взаимосвязанных блоков, разделенных на четыре основные сферы бизнеса:

- Продукт
- Взаимодействие с потребителем
- Инфраструктура
- Финансовая эффективность

Модель Canvas представлена на рисунке 2.

С помощью Canvas можно также больше узнать об объекте исследования. Исходя из данной модели, можно сделать вывод, что Infinnity – довольно большая компания, со сложной структурой расходов и многочисленными направлениями деятельности.

Ключевые партнеры <ul style="list-style-type: none"> • ГКУ ИАЦ в сфере здравоохранения города Москвы • Департамент информационных технологий города Москвы • ФГБУЗ МСЧ №72 ФМБА России • Минздрав Челябинской области • ФГБОУ ВО ЮУГМУ Минздрава России 	Основные направления деятельности <ul style="list-style-type: none"> • Разработка ПО • Разработка WEB-приложений • Разработка мобильных приложений • Разработка игр 	Преимущества <ul style="list-style-type: none"> • Большой опыт • Высокое качество • Приемлимая ценовая политика • Надежность 	Отношения с клиентами <ul style="list-style-type: none"> • Доверительные и долгосрочные отношения с клиентами. Работа компании востребована. Объемы заказов растут. Большую роль в этих отношениях играют качество работ и соблюдение сроков. 	Сегменты клиентов <ul style="list-style-type: none"> • Потребителями являются государственные учреждения • Потребители мобильных игр любых возрастов
Структура расходов <p>Системные:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Выплата заработной платы сотрудникам • Содержание офисов • Обслуживание оборудования • Программное обеспечение • Повышение квалификации сотрудников • Налоги 		<p>Разовые:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Выплаты по кредитам - Штрафы за нарушения сроков 	Потоки доходов <p>Системные:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Доходы от игр <p>Разовые:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Доходы от контрактов на разработку ПО 	

Рисунок 2 – Модель Canvas

1.3 Модель архитектуры организации

Многослойная модель архитектуры компании, реализующая сервисы по работе с физическими и юридическими лицами, обращениями, учетами предоставленными

						ЮУрГУ – 09.03.02.2021.301/17.ПЗ КР	<i>Лист</i>
							11
<i>Изм.</i>	<i>Лист</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Подпись</i>	<i>Дата</i>			

услуг и передачи данных во внешние системы, представлена на рисунке 3. Эта модель позволяет понять, как именно бизнес взаимодействует с ИТ-архитектурой, и наоборот.

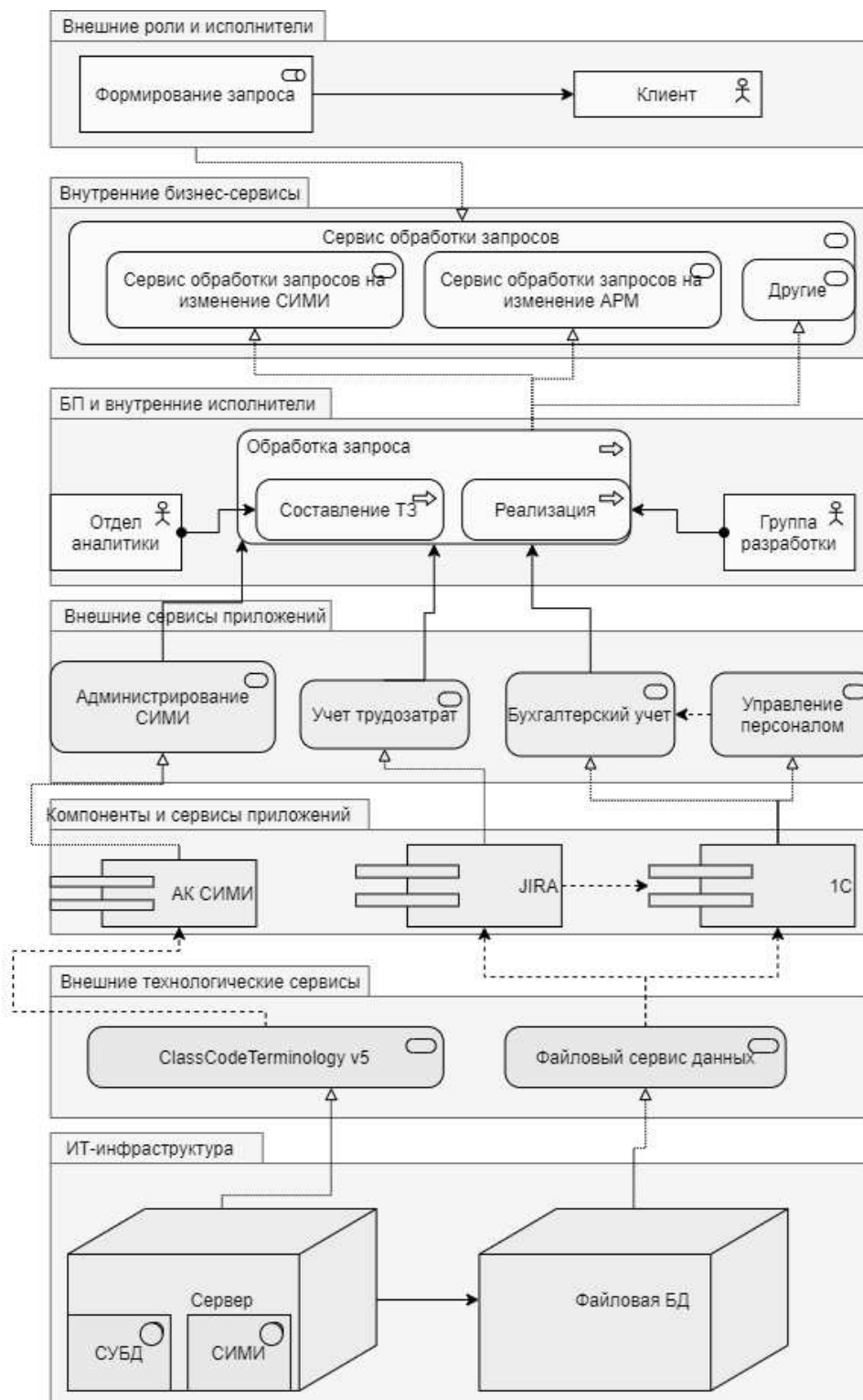


Рисунок 3 – Модель архитектуры с использованием языка ArchiMate
 Отображены 7 слоев/уровней архитектуры бизнеса и ИТ-архитектуры
 компании:

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата
------	------	----------	---------	------

- Внешние роли и исполнители
- Внутренние бизнес-сервисы
- Бизнес-процессы и внутренние исполнители/роли
- Внешние сервисы приложений
- Компоненты и сервисы приложений
- Внешние технологические сервисы
- ИТ-инфраструктура

В рамках представленных сервисов реализуется бизнес-процесс обработки запроса клиента на изменение СИМИ, включающий подпроцессы составление ТЗ и реализация. Реализация данных бизнес-процессов связана с такими внешними сервисами приложений как: администрирование СИМИ, бухгалтерский учет и учет трудозатрат. Информационное сопровождение этих сервисов осуществляется компонентами «АК СИМИ», «1С», «JIRA». Внешнюю группу инфраструктурных сервисов составляют файловые сервисы данных, а также ClassCodeTerminology v5, сервис, предоставляемый СИМИ. Аппаратную и программную поддержку внешних инфраструктурных сервисов реализуют файловая база данных и узел: сервер с СУБД и СИМИ.

Таким образом, сначала клиент формирует запрос на проведение каких-либо работ. Затем, этот запрос попадает в «сервис обработки запросов». Если запрос требует изменения «системы интегрированной медицинской информации», в таком случае, он попадает в «сервис обработки запросов на изменение СИМИ». Далее, начинается бизнес процесс «обработка запроса», состоящий из двух подпроцессов: «составление технического задания», за который отвечает отдел аналитики, а также «реализация», за который отвечает одна из групп разработки. Чтобы внести какие-либо изменения в СИМИ, необходимо воспользоваться сервисом «администрирование СИМИ», который предоставляет административная консоль. АК СИМИ в свою очередь использует ССТ v5, сервис, предоставляемый самой СИМИ.

1.4 Анализ окружающей среды

1.4.1 Анализ дальнего окружения

STEEP анализ. Цель анализа: определение условий, в которых работает предприятие; выявление угроз и возможностей.

Факторы:

Социальный фактор

Снижение уровня жизни населения

Приводит к снижению покупательной способности населения, влечет за собой отказ от ряда покупок и как следствие снижение выручки предприятий и организаций, потенциальных заказчиков.

Технологический фактор

Развитие информационных систем и технологий

Развитие данного сегмента приводит к тому, что все крупные бизнесы и организации пытаются максимально увеличить степень внедрения информационных систем и технологий, чтобы позволяет автоматизировать большинство бизнес-процессов и, таким образом, снизить издержки.

Экономический фактор

Дефицит государственного бюджета

Сокращение бюджета потребителей услуг компании, как следствие снижение количества и сумм заказов на разработку, внедрение и сопровождение информационных систем.

Политический фактор

Состав правительства

Состав правительства приводит к повышению его заинтересованности во внедрении новых информационных систем и технологий в государственных учреждениях.

Экологический фактор

Сокращение запасов полезных ископаемых, природных ресурсов

					ЮУрГУ – 09.03.02.2021.301/17.ПЗ КР	Лист
						14
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		

Приводит к повышению цен на ресурсы, снижению покупательной способности населения, влечет за собой отказ от ряда покупок и как следствие снижение выручки предприятий и организаций, потенциальных заказчиков.

Развитие экологических и энергосберегающих технологий

Снижение темпом сокращения запасов природных ресурсов, снижение цен на них, повышение покупательной способности населения и т.д.

Оценка факторов приведена в таблице 2.

Таблица 2 – Анализ и сравнение факторов окружающей среды

	Факторы	Знак влияния	Кач. оценка	Баллы влияния из 10	Вес	Важность фактора	Критический синтез
1	Снижение уровня жизни населения	-	среднее	5	0,16	-0,8	Провести оптимизацию фонда оплаты труда, стимулирование работников при помощи премий
2	Развитие информационных систем и технологий	+	среднее	6	0,16	+0,96	Разработать маркетинговую стратегию, повысить востребованность организаций в автоматизации.
3	Дефицит гос. бюджета	-	сильное	7	0,25	-1,75	Разработать меры по переходу на заказы от негосударственных потребителей.
4	Состав правительства	+	сильное	8	0,25	+2	Следить за новостями, изучать интересы правительства.
5	Сокращение запасов природных ресурсов	-	слабое	3	0,09	-0,27	Пропагандировать снижение темпов истощения природных ресурсов.
6	Развитие экологических и энергосберегающих технологий	+	слабое	3	0,09	+0,27	Разработать меры по переходу на энергосберегающие технологии.
ИТОГО					1	+0,41	

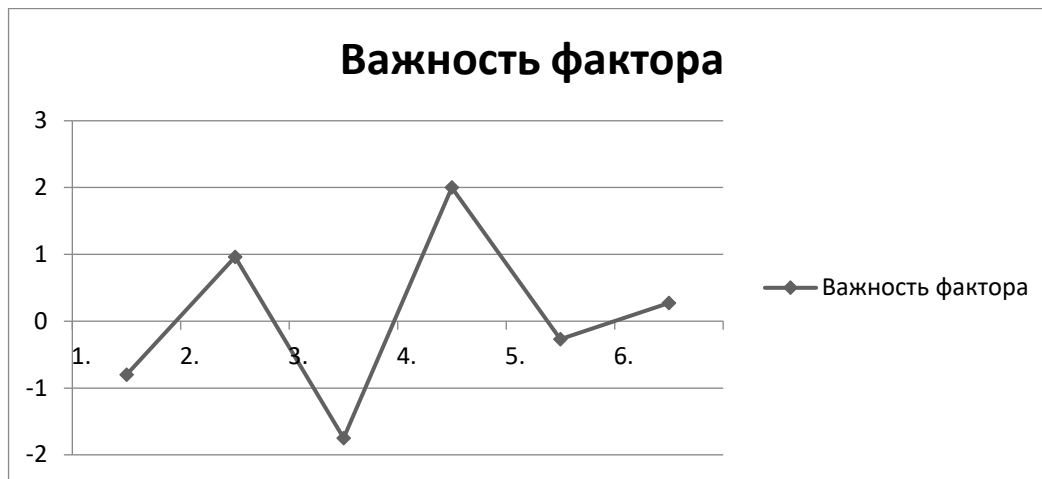


Рисунок 4 – Профиль факторов внешней среды

Вывод: По результатам анализа (рисунок 4), условия, в которых работает предприятие, больше положительные, чем отрицательные. Самыми опасными факторами являются снижение уровня жизни населения и дефицит государственного бюджета. Но, исходя из темы проекта, данные факторы не смогут повлиять на работу информационной систему предприятия. Единственное изменение, которому может подвергнуться система в силу угрозы дефицита государственного бюджета — переход на заказы от негосударственных потребителей. Самыми благоприятными факторами являются состав правительства и развитие информационных систем и технологий. Второй фактор соответственно может вызвать изменения в архитектуре ИС предприятия, если на рынок поступит продукт внедрение которого даст ощутимые изменения в сокращении трудозатрат и повышении эффективности, как следствие снижении издержек.

1.4.2 Анализ ближнего окружения

Микросреда – это элементы, с которыми непосредственно контактирует организация и она может оказывать свое влияние на эти элементы. Организации используют модель пяти конкурентных сил Портера для оценки микроокружения организации.

Анализ методом «5 сил Портера». Цель анализа: проанализировать и выявить степень зависимости предприятия от потребителя, поставщика. Выявить сильные

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата

и слабые стороны существующих конкурентов, а также определить возможность выхода на рынок новых игроков. Выявить угрозу появления товаров заменителей.

1) Рыночная власть потребителей

Потребителями являются в большинстве своем государственные учреждения.

Информационные системы, которые для них разрабатываются являются уникальными, аналогов по масштабам ИС на сегодняшний день нет даже в мире.

Спрос на них растет, хотя итак на довольно высоком уровне.

Но компания не является единственным разработчиком некоторых систем. Заказчик может распределять разработку между несколькими поставщиками.

Вывод:

Угрозы со стороны потребителей минимальны. Несмотря на то, что услуги, которые предоставляет компания не являются уникальными и, более того, в некоторых проектах заказчиков компания не является единственным поставщиком. Тем не менее, компания Инфиннити зарекомендовала себя, как надежного партнера, с которым большинство потребителей имеют продолжительные и продуктивные деловые отношения.

2) Рыночная власть поставщика

Поставщиками являются: «1С», «Microsoft», «JetBrains», а также многие другие производители программного и аппаратного обеспечения.

Поставляются: программное обеспечение, аппаратное обеспечение.

Услуги и товары всех поставщиков без исключения являются важными для работы компании, но не незаменимыми. У каждого из продуктов есть достаточно аналогов на рынке, чтобы практически без потерь перейти на них.

Вывод:

Предприятие имеет небольшую зависимость от ряда поставщиков, их потеря приведет к временной остановке некоторых бизнес-процессов, потере прибыли, срыву заказов. Но все это будет не очень критичным, так как компания способна быстро перейти на продукцию других поставщиков.

3) Сила действующих конкурентов

Основные конкуренты Инфиннити представлены в таблице 3:

					ЮУрГУ – 09.03.02.2021.301/17.ПЗ КР	Лист
						17
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		

Таблица 3 – Конкуренты

Конкурент	Количество гос. контрактов	Сумма гос. контрактов
АО «Ланит»	1073	34 514 903 575 рублей
ООО «Хост ИС»	295	509 121 203 рубля
ООО «Абсолют М»	24	7 529 883 рубля

Вывод:

Конкуренция на рынке разработки программного компьютерного обеспечения, в том числе для государственных учреждений, очень высока. Причиной этому может послужить стабильное бюджетное финансирование.

Тем не менее, несмотря на высокую конкуренцию на этом рынке, государственные заказчики зачастую обращаются к проверенным поставщикам, таким как Инфиннити, поэтому контракты будут расти и уменьшаться независимо от конкуренции, а в зависимости от спроса потребителей на услуги компании.

4) Угроза появления новых конкурентов

Барьеры для входа на рынок разработки программного обеспечения:

- Высокая конкуренция на рынке
- Доступ к каналам сбыта
- Стартовый капитал
- Сертификация продуктов, согласно нормам ГОСТ

Вывод:

Вышеперечисленные барьеры являются невысокими и достижимыми. Для их преодоления предприятию, желающему выйти на данный рынок не придется нести высокие затраты как в финансовом, так и во временном плане. В настоящее время предприятий, способных и желающих выйти на данный рынок достаточно. Угроза возникновения новых конкурентов существует.

5) Угроза появления товаров заменителей

На рынке разработки компьютерного программного обеспечения существует много различных информационных систем. Но те проекты, над которыми работает компания Инфиннити совместно с другими поставщиками своих клиентов на сегодняшний день не имеют аналогов. Например, «единая медицинская информационно-аналитическая система» (ЕМИАС) на сегодняшний день является самой большой информационной системой в сфере здравоохранения в мире.

Вывод:

Проекты, над которыми работают в Инфиннити могут иметь аналоги, учитывая, что рынок разработки программного обеспечения очень большой, но на сегодняшний день таких масштабных проектов нет.

Круговая диаграмма влияния представлена на рисунке 5.

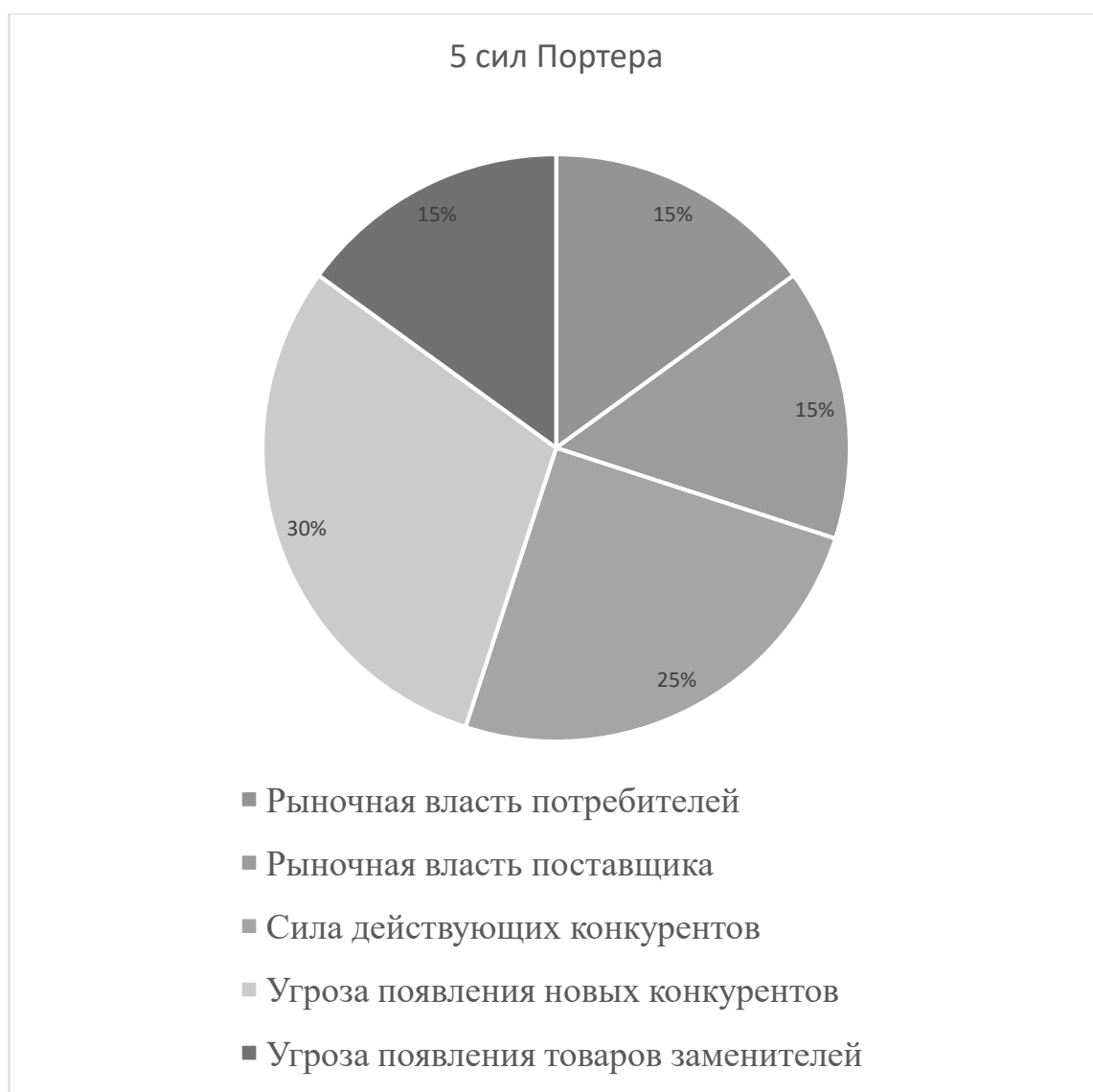


Рисунок 5 – Анализ влияния ближнего окружения

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата

По показателям диаграммы видно, что максимальное значение принимает угроза появления новых конкурентов, а также сила действующих конкурентов. Это может негативно сказаться на одной из основных целей компании — извлечение прибыли. Одним из решений может стать снижение затрат на бизнес-процессы, в следствие повышение их эффективности и удовлетворенности клиентов, за счет внедрения новых инструментов автоматизации.

1.5 Анализ внутренней среды

1.5.1 Организационная структура

Организационная структура – это документ, отражающий состав и иерархию подразделений внутри организации. Модели ARIS могут быть использованы для анализа и выработки различного рода решений по реорганизации деятельности предприятия, в том числе по внедрению информационной системы управления, разработке систем менеджмента качества [3]. Модель организационной структуры ARIS представлена на рисунке 6. Стоит отметить, что в дальнейшем внимание будет акцентировано на отделах аналитики и разработки, структура приведена, чтобы хорошо понимать их место в компании.

На момент написания работы в штат компании входило практически 40 сотрудников. Это число постоянно увеличивается, так как на компанию выпадает все большая нагрузка.

Ряды сотрудников пополняются как высококвалифицированными сотрудниками с большим опытом работы в самых разных компаниях и на самых разных позициях, так и неопытными студентами-практикантами, которые проходят в компании обучение и вырастают в специалистов высокого уровня.

Организационная компании Infinnity структура представляет из себя линейную конструкцию с тремя уровнями иерархии: директор, руководитель отдела и рядовой сотрудник.

В тоже время, несмотря на обособленность, подразделения могут очень тесно взаимодействовать в ходе проектной работы, поэтому данная структура может быть только формальностью.

					<i>ЮУрГУ – 09.03.02.2021.301/17.ПЗ КР</i>	<i>Лист</i>
						20
<i>Изм.</i>	<i>Лист</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Подпись</i>	<i>Дата</i>		

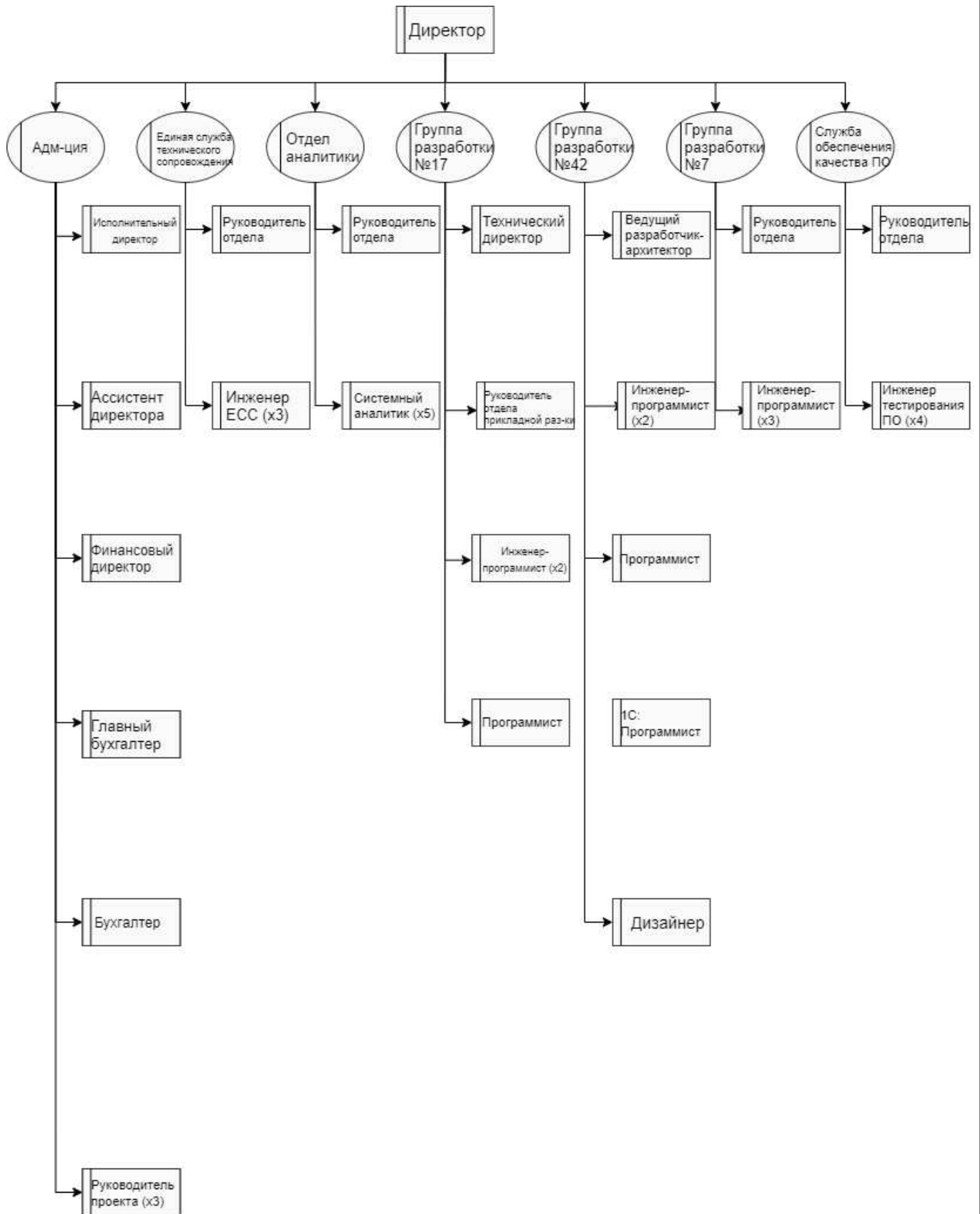


Рисунок 6 – Организационная структура

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата

1.5.2 Анализ бизнес-процесса «as is»

Рассмотрим один из основных бизнес-процессов, связанный с целью внедрения новых инструментов автоматизации, а именно процесс маппинга шаблонов медицинских документов из «системы интегрированной медицинской информации».

В настоящее время в компании разработана, внедрена и эксплуатируется административная консоль «системы интегрированной медицинской информации», которая позволяет разработчикам и аналитикам получать доступ к администрированию и изменению конфигурации самой СИМИ. Но АК СИМИ не позволяет осуществлять маппинг шаблонов медицинских документов.

Сейчас этот процесс происходит вручную. Аналитик составляет описание маппинга и передает его разработчику, который добавляет новые правила напрямую в СИМИ.

Бизнес-процесс «создание маппинга» в нотации BPMN представлен на рисунке 7.

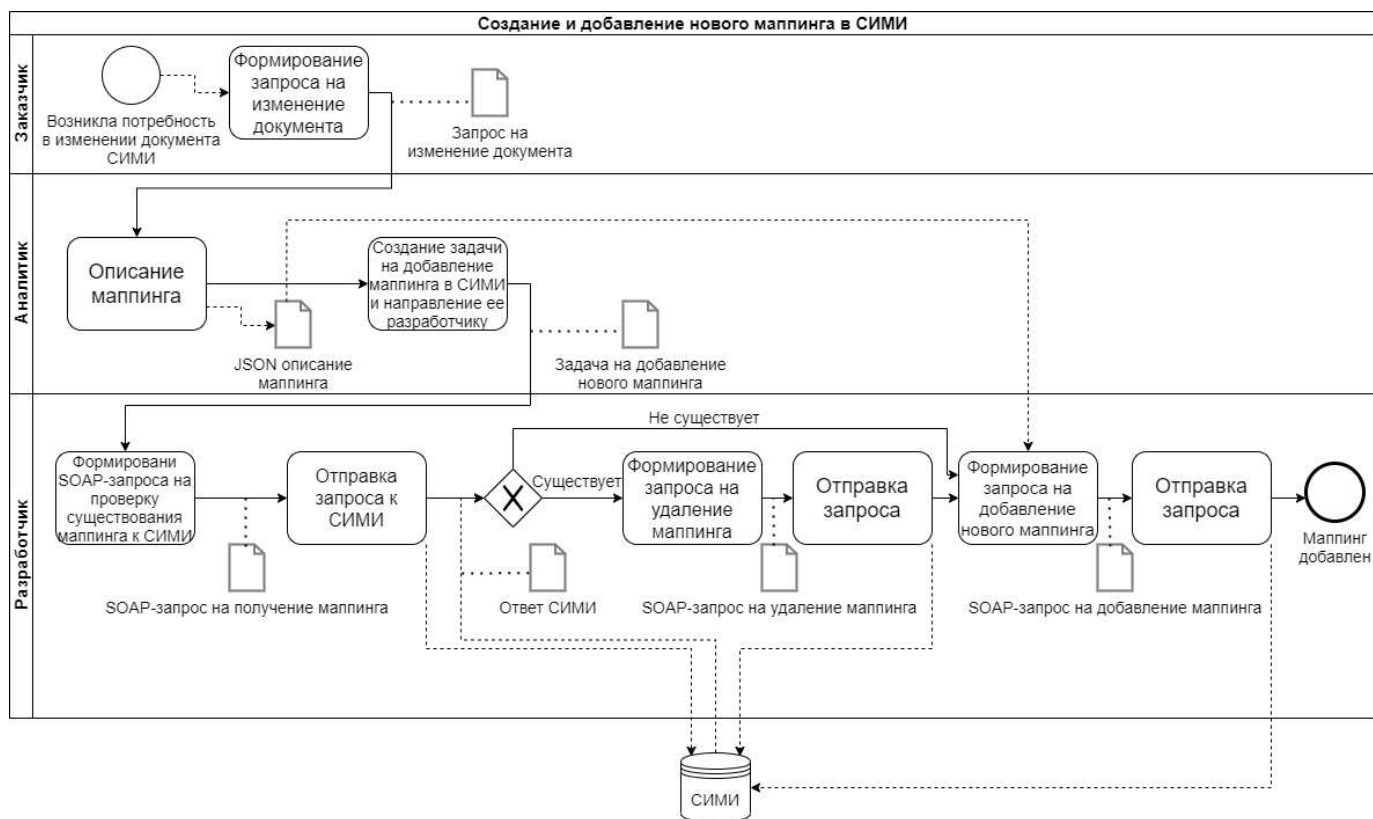


Рисунок 7 – «Создание маппинга» в нотации BPMN

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата
------	------	----------	---------	------

После анализа представленной диаграммы станет понятно, что процесс перегружен несколькими повторяющимися действиями по типу «составить запрос» и «отправить запрос».

Кроме того, процесс насыщен созданием документов формата JSON и XML (формат SOAP-запросов) вручную, что является трудоемкой задачей, тем более что SOAP-запросы очень строго регламентированы и ошибаться в них нельзя. А если ошибиться в описании маппинга, то он просто будет работать некорректно, что сильно повлияет на работу конечного пользователя системы.

1.6 Формирование проблемного поля

1.6.1 Комплексный анализ предприятия

Для комплексного анализа компании Infinnity Solutions был использован метод SWOT.

Главным содержанием SWOT-анализа является исследование характера сильных и слабых сторон финансовой деятельности, предприятия, а также позитивного или негативного влияния отдельных внешних факторов на условия ее осуществления в предстоящем периоде.

На основании полученных сведений Анализ позволяет выбрать наиболее оптимальную стратегию развития и сделать корректировку целей предприятия для дальнейшего исследования проекта SWOT-анализ компании представлен в таблице 4.

Наиболее оптимальной выглядит стратегия предотвращения угроз за счет сильных сторон. Компания Инфиннити на сегодняшний день является одним из самых опытных «игроков» на рынке информационных технологий. Кроме того, в компании собрано множество специалистов высокого класса.

Все это может позволить компании легко перейти на рынок частных потребителей и противостоять угрозе со стороны конкурентов, в случае необходимости.

					<i>ЮУрГУ – 09.03.02.2021.301/17.ПЗ КР</i>	<i>Лист</i>
						23
<i>Изм.</i>	<i>Лист</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Подпись</i>	<i>Дата</i>		

Таблица 4 – SWOT-анализ

	<p>О Возможности</p> <ul style="list-style-type: none"> • Повышение кол-ва гос.заказов • Развитие экологических технологий • Развитие ИС и технологий • Устойчивый, высокий спрос на услуги 	<p>Т Угрозы</p> <ul style="list-style-type: none"> • Снижение реальных доходов населения • Изменение структуры гос.расходов • Сильные конкуренты • Приход в правительство людей незаинтересованных во внедрении новых ИС и технологий
<p>S Сильные стороны</p> <ul style="list-style-type: none"> • Большой опыт • Отличная репутация • Одно из лидирующих мест в сегменте • Обученный персонал • Высокое качество работы 	<ul style="list-style-type: none"> • Расширение компании и области распространения • Внедрение новых технологий • Увеличение прибыли • Получение еще большей поддержки от государства 	<ul style="list-style-type: none"> • Противостояние угрозе со стороны конкурентов • Повышение имиджа компании • Маркетинговые мероприятия • Перенаправление бизнеса на сегмент частных потребителей
<p>W Слабые стороны</p> <ul style="list-style-type: none"> • Зависимость от гос. заказов • Слабое продвижение предоставляемых услуг 	<ul style="list-style-type: none"> • Перенаправление бизнеса на частный рынок • Проведение маркетинговой программы 	<ul style="list-style-type: none"> • Повышение имиджа компании • Заход в новые сегменты рынка

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата

1.6.2 Матрица Глайстера

Проведем классификацию и ранжирование проблем предприятия путем построения матрицы Глайстера (таблица 5).

Используя матрицу, можно выделить, на каком уровне находятся проблемы компании, и на каком уровне необходимо проводить изменения.

Одной из основных проблем, согласно классификации, является проблема длительной обработки запросов на создание, редактирование и другие операции с маппингами.

Таблица 5 – Матрица Глайстера

Уровень организации	Суть проблемы	Признаки проявления проблемы	Методы решения	Ожидаемый результат
Организация Infinnity Solutions	Недостаточная прибыль. Большие издержки.	Финансовые издержки. Большая длительность некоторых бизнес-процессов.	Оптимизация основных производственных процессов путем внедрения/совершенствования информационной системы.	Снижение издержек. Снижение длительности процессов.
Подразделение организации	Длительная обработка запросов на создание и редактирование маппингов. Отсутствие автоматизированного инструмента для работы с маппингами.	Повторение одних и тех же действий по несколько раз. Необходимость выгрузки данных из одной системы и дальнейшей загрузки в другую.	Внедрение новых инструментов автоматизации бизнес-процессов.	Оптимизация перегруженных бизнес-процессов.
Индивидуальный работник	Потеря времени. Невозможность заниматься другими задачами.	Высокая вероятность возникновения ошибки при вводе информации, формировании запросов, выгрузке информации. Высокие временные затраты.	Совершенствование АК СИМИ. Добавление возможности работы с маппингами.	Сокращение временных затрат. Снижение количества ошибок.

1.7 Формирование требований к ИТ-инфраструктуре

1.7.1 Матрица Захмана

Модель архитектуры предприятия (Zachman Framework for Enterprise Architecture) преследует две основные цели – с одной стороны, логически разбить все описание архитектуры на отдельные разделы для упрощения их формирования и восприятия, с другой – обеспечить возможность рассмотрения целостной архитектуры с выделенных точек зрения или соответствующих уровней абстракции.

Из матрицы мы понимаем, что доработка АК СИМИ имеет четкую мотивацию и является, безусловно, целесообразной.

Матрица Захмана представлена в таблице 6.

Таблица 6 – Матрица Захмана

	Данные	Функции	Сеть	Мотивы	Люди	Время
	<i>Что?</i>	<i>Как?</i>	<i>Где?</i>	<i>Почему?</i>	<i>Кто?</i>	<i>Когда?</i>
Потребности, цели и средства бизнеса и внешняя среда – Контекстный уровень	Головной офис, офис разработки игр	Разработка, внедрение и сопровождение ПО. Разработка игр.	Россия и др.	Потербность в услугах компании. Увеличение дохода.	Все подразделения	2021г.
Бизнес-модель предприятия – Концептуальный уровень	Разработка, внедрение и сопровождение ИС, разработка игр	Анализ всех подразделений и сотрудников	Infinity Solutions	Снижение издержек, увеличение эффективности БП	Руководители подразделений	2021г.
Логическая модель предприятия	Бизнес-процесс: маппинг шаблонов. Вход: запрос на изменение СИМИ в части маппинга. Выход: маппинг.	Доработка АК СИМИ в части маппинга шаблонов медицинских документов	Отдел аналитики	Больше времени на другие задачи, меньше ошибок, снижение затрат на БП	Аналитики	2021г.

Доработка АК СИМИ предполагает оставить исходный список информационных систем. Будет разработан дополнительный сервис, который будет отвечать за работу с маппингами.

Достоинства решения:

- пользователи знают АК СИМИ
- не требуется внедрение новой ИС
- функциональная полнота
- легкодоступная доработка

Недостатки решения:

- ожидание разработки
- занятость собственных сотрудников

Расчет значений показателей оценки программного обеспечения представлен в таблице 7.

Таблица 7 – Показатели оценки ПО

Показатели	Вес	Доработка АК СИМИ
Функциональная полнота	0,13	5
Масштаб предприятия	0,05	3
Возможность комплексных решений	0,05	4
Опыт внедрения	0,08	4
Гибкость конфигурации	0,14	5
Целевая определенность	0,13	5
Простота использования	0,11	5
Степень готовности к эксплуатации	0,05	3
Возможности интеграции с другими приложениями	0,05	3
Сервисное обслуживание и сопровождение	0,14	5
Цена	0,07	4
Итого	1	4,5

Исходя из всех достоинств и недостатков решений, а также по показателю выбор ПО, решение доработки АК СИМИ является оптимальным.

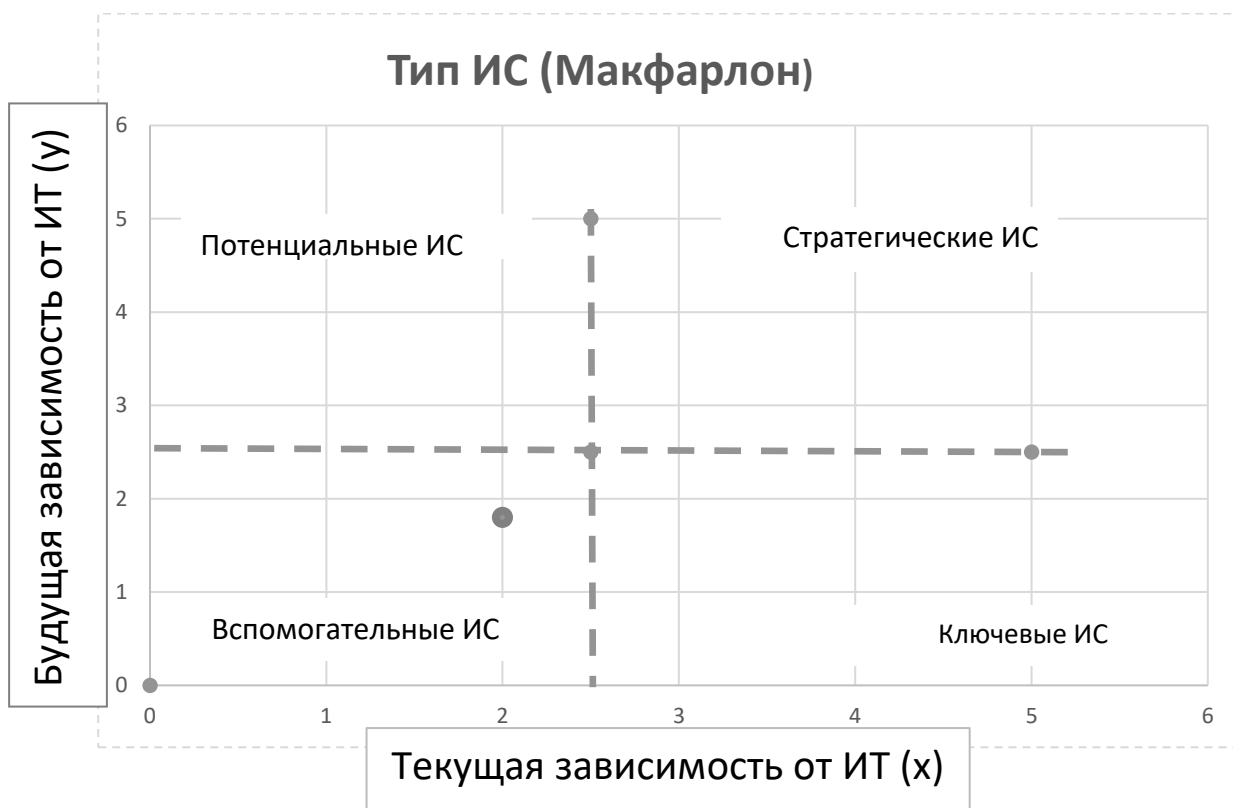


Рисунок 8 – Определение типа ИС

1.7.4 Описание бизнес-процесса «to be»

Планируется, что после доработки АК СИМИ изменятся бизнес-процессы компании. Рассмотрим изменения, которые произойдут в процессе «Создание маппинга», который описывался в пункте 1.5.2.

В работе будет задействовано уже не 2 исполнителя, как было ранее, а всего один аналитик. Функции разработчика в это процессе в полном объеме взяла на себя АК СИМИ. Скорость выполнения бизнес-процесса также изменилась: увеличилась. Причинами является то, что у аналитика появился удобный редактор маппингов, описание правил происходит не полностью вручную, как это было раньше. Еще одна причина существенного ускорения процесса, это «вывод» из него разработчика и его замена на АК СИМИ, ведь система выполняет все действия моментально. Модель оптимизированного бизнес-процесса представлена на рисунке 9.

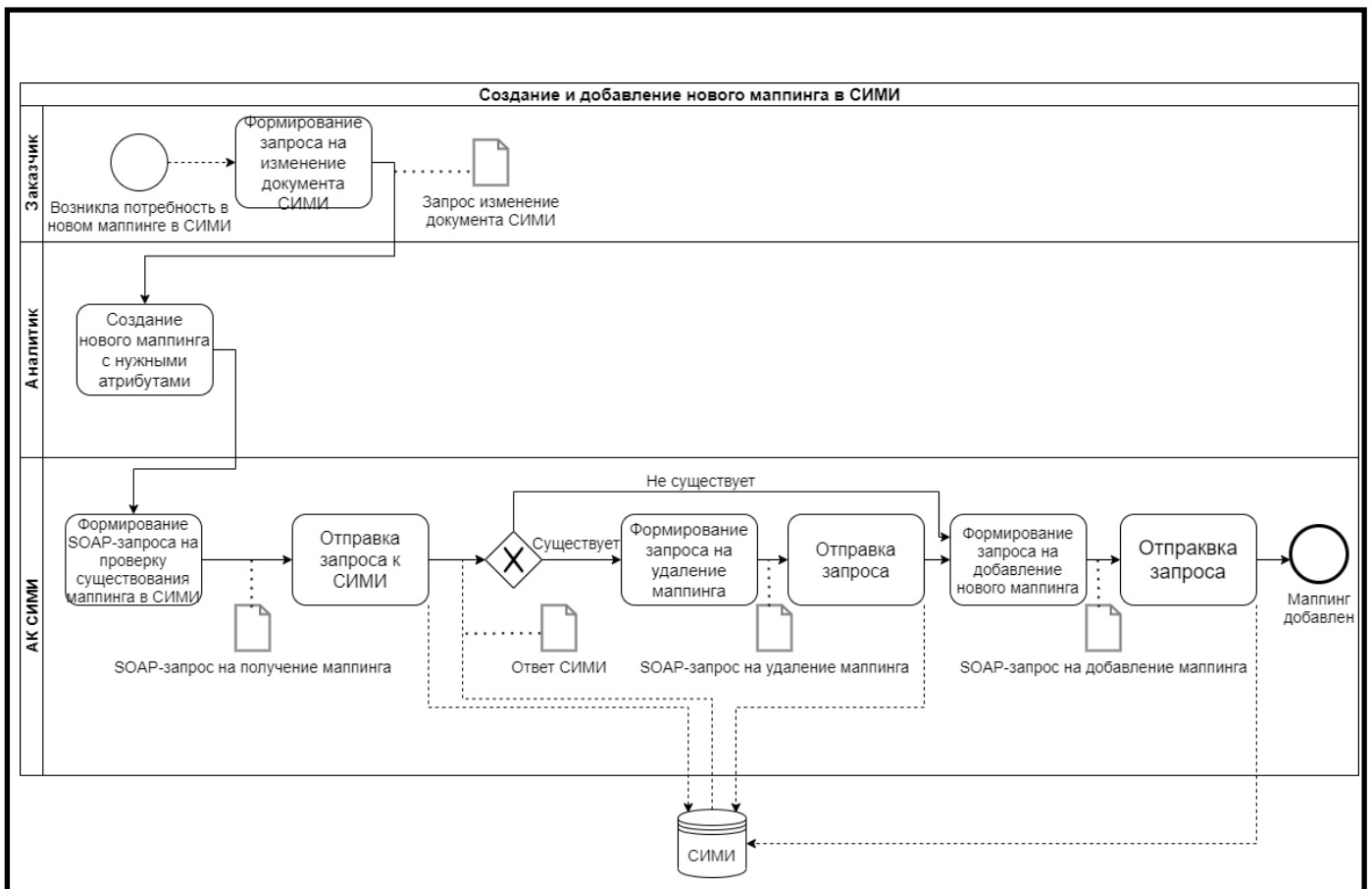


Рисунок 9 – Модель бизнес-процесса «to be»

ВЫВОДЫ ПО ПЕРВОЙ ГЛАВЕ

В ходе проведенных анализов сформировано следующее представление об архитектуре предприятия:

- Внешняя среда больше положительная, чем негативная;
- Самыми опасными факторами являются снижение уровня жизни населения и дефицит государственного бюджета.
- Внутренняя среда организации обладает большим количеством сильных сторон, которые следует применять, в частности для устранения угроз.

Было выделено проблемное поле, существующее в организации. Для отражения функционирования компании был выделен бизнес-процесс «Создание маппинга». Были построены модели бизнес-процесса «as is». В ходе дальнейшего разбора наглядно выявлено несовершенство используемых систем в организации, что ведет к различным финансовым потерям.

Для устранения существующих проблем необходимо доработать существующую информационную систему, в частности, административную консоль «системы интегрированной медицинской информации».

					<i>ЮУрГУ – 09.03.02.2021.301/17.ПЗ КР</i>	<i>Лист</i>
						32
<i>Изм.</i>	<i>Лист</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Подпись</i>	<i>Дата</i>		

конкретный язык или система программирования) при составлении модели прецедентов опускаются [5].

Стоит отметить, что рассматриваются только прецеденты, связанные с маппингом шаблонов.

Диаграмма вариантов использования АК СИМИ в части маппинга шаблонов представлена на рисунке 10.

Стоит отметить, что прецеденты «создание», «удаление» и «редактирование» могут происходить при непосредственном взаимодействии с СИМИ, которое осуществляется посредством SOAP-запросов.

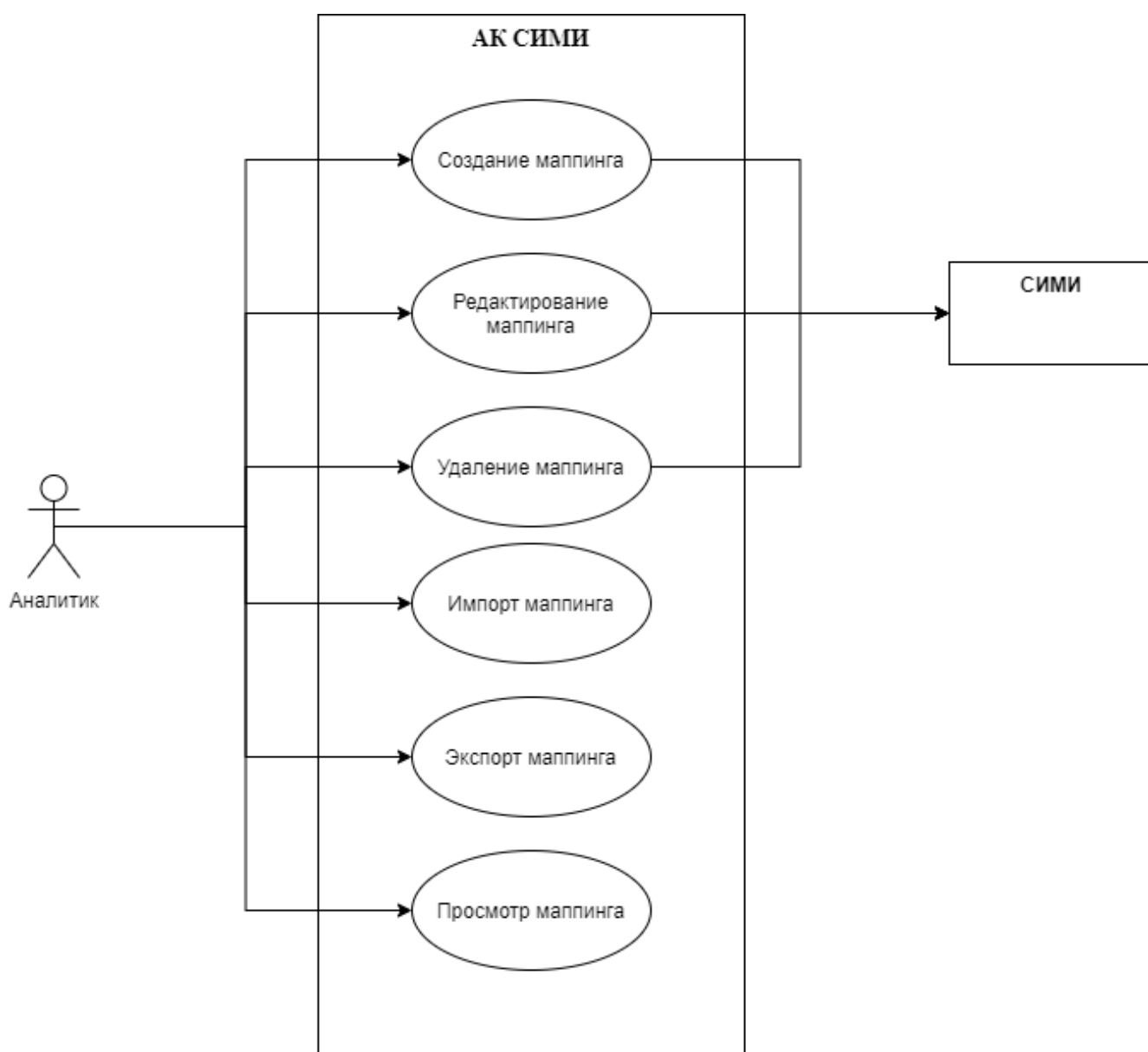


Рисунок 10 – Диаграмма вариантов использования

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата

Таблица 11 – Бизнес-правила

ID	Правило	Частота изменения
ПРАВ 1	Не может существовать двух маппингов с парой шаблона-источника и целевого шаблона.	Вероятность изменения отсутствует
ПРАВ 2	Modified правило маппинга может быть создано только между полями, с идентичными значениями атрибута множественности (условия обязательности).	Низкая вероятность изменения
ПРАВ 3	Маппинг обязан содержать хотя бы одно правило (modified или created)	Вероятность изменения отсутствует
ПРАВ 4	Одно поле исходного шаблона может быть указано только в одном modified правиле маппинга.	Низкая вероятность изменения
ПРАВ 5	Маппинг одного узла на другой, возможен только при полном соответствии названий полей, которые включают в себя эти узлы, а также при соответствии множественности (условия обязательности) этих полей.	Низкая вероятность изменения

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата

2.2 Описание основных прецедентов

2.2.1 Выделение основных прецедентов

В качестве основных были рассмотрены 4 прецедента: «создание маппинга», «удаление маппинга», «редактирование маппинга» и «импорт маппинга».

Прецедент П1

Создание нового маппинга.

Рамки

Административная консоль СИМИ.

Уровень

Задача, определенная пользователем.

Основной исполнитель

Аналитик.

Заинтересованные лица

Заказчик.

Предусловия

Заказчик определил задачу на создание нового маппинга.

Результат

Новый маппинг появляется в СИМИ.

Основной успешный сценарий

- 1) Аналитик входит в административную консоль СИМИ.
- 2) АК СИМИ показывает главную страницу.
- 3) Аналитик открывает вкладку «маппинг шаблонов».
- 4) АК СИМИ показывает пользователю содержимое web-страницы, соответствующей вкладке «маппинг шаблонов», в том числе, кнопку «создать маппинг».
- 5) Аналитик нажимает кнопку «создать маппинг».
- 6) АК СИМИ делает SOAP-запрос к СИМИ, чтобы получить актуальный список шаблонов.

					<i>ЮУрГУ – 09.03.02.2021.301/17.ПЗ КР</i>	<i>Лист</i>
						40
<i>Изм.</i>	<i>Лист</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Подпись</i>	<i>Дата</i>		

7) АК СИМИ показывает пользователю страницу редактора маппинга, в том числе, два поля для выбора шаблона-источника и целевого шаблона, в виде раскрывающегося списка.

8) Аналитик выбирает шаблон-источник.

9) АК СИМИ делает SOAP-запрос к СИМИ, чтобы получить представление выбранного пользователем шаблона.

10) АК СИМИ выводит полученный результат пользователю в виде дерева.

11) Пользователь выбирает целевой шаблон.

12) АК СИМИ повторяет действия 8, 9 для выбранного целевого шаблона.

13) Пользователь создает необходимые правила, с помощью кнопок «новый», для создания created правила, «добавить условие», для создания условий для created правил, а также с помощью функции drag and drop, перетаскивая поле исходного шаблона на соответствующее ему поле целевого шаблона, для создания modified правила.

14) Пользователь нажимает кнопку «экспортировать маппинг», для создания резервной копии маппинга.

15) АК СИМИ сохраняет маппинг в формате JSON на компьютер пользователю.

16) Пользователь нажимает кнопку «сохранить изменения», чтобы сохранить маппинг в СИМИ.

17) АК СИМИ отправляет SOAP-запрос к СИМИ, чтобы сохранить новый маппинг.

18) АК СИМИ закрывает редактор пользователя и перенаправляет его на страницу просмотра только что созданного им маппинга.

Прецедент П2

Удаление существующего маппинга.

Рамки

Административная консоль СИМИ.

Уровень

Задача, определенная пользователем.

					<i>ЮУрГУ – 09.03.02.2021.301/17.ПЗ КР</i>	<i>Лист</i>
						41
<i>Изм.</i>	<i>Лист</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Подпись</i>	<i>Дата</i>		

Основной исполнитель

Аналитик.

Заинтересованные лица

Заказчик.

Предусловия

Заказчик определил задачу на удаление маппинга.

Результат

Существующий маппинг удален из СИМИ.

Основной успешный сценарий

- 1) Аналитик входит в административную консоль СИМИ.
- 2) АК СИМИ показывает главную страницу.
- 3) Аналитик открывает вкладку «маппинг шаблонов».
- 4) АК СИМИ показывает пользователю содержимое web-страницы, соответствующей вкладке «маппинг шаблонов».
- 5) Аналитик вводит идентификатор шаблона-источника маппинга в поисковую строку и нажимает «поиск».
- 6) АК СИМИ делает SOAP-запрос к СИМИ, чтобы получить актуальный список маппингов, где шаблон с указанным идентификатором участвует, как шаблон-источник.
- 7) АК СИМИ выводит пользователю список найденных в СИМИ маппингов.
- 8) Аналитик выбирает нужный маппинг.
- 9) АК СИМИ выводит пользователю выбранный маппинг на просмотр.
- 10) Аналитик нажимает кнопку «удалить».
- 11) АК СИМИ выводит окно с подтверждением действия.
- 12) Аналитик подтверждает свое действие.
- 13) АК СИМИ отправляет SOAP-запрос на удаление выбранного маппинга к СИМИ.
- 14) АК СИМИ закрывает окно просмотра маппинга и выводит пользователю сообщение «маппинг удален».

Прецедент ПЗ

					<i>ЮУрГУ – 09.03.02.2021.301/17.ПЗ КР</i>	<i>Лист</i>
						42
<i>Изм.</i>	<i>Лист</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Подпись</i>	<i>Дата</i>		

Редактирование существующего маппинга.

Рамки

Административная консоль СИМИ.

Уровень

Задача, определенная пользователем.

Основной исполнитель

Аналитик.

Заинтересованные лица

Заказчик.

Предусловия

Заказчик определил задачу на редактирование существующего маппинга.

Результат

Существующий маппинг удален из СИМИ.

Основной успешный сценарий

- 1) Аналитик входит в административную консоль СИМИ.
- 2) АК СИМИ показывает главную страницу.
- 3) Аналитик открывает вкладку «маппинг шаблонов».
- 4) АК СИМИ показывает пользователю содержимое web-страницы, соответствующей вкладке «маппинг шаблонов».
- 5) Аналитик вводит идентификатор шаблона-источника маппинга в поисковую строку и нажимает «поиск».
- 6) АК СИМИ делает SOAP-запрос к СИМИ, чтобы получить актуальный список маппингов, где шаблон с указанным идентификатором участвует, как шаблон-источник.
- 7) АК СИМИ выводит пользователю список найденных в СИМИ маппингов.
- 8) Аналитик выбирает нужный маппинг.
- 9) АК СИМИ выводит пользователю выбранный маппинг на просмотр.
- 10) Аналитик нажимает кнопку «редактировать».
- 11) АК СИМИ перенаправляет пользователя на страницу редактирование маппинга.

					<i>ЮУрГУ – 09.03.02.2021.301/17.ПЗ КР</i>	<i>Лист</i>
						43
<i>Изм.</i>	<i>Лист</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Подпись</i>	<i>Дата</i>		

12) АК СИМИ отправляет SOAP-запрос на получение маппинга к СИМИ и выводит маппинг на редактирование.

13) Пользователь редактирует правила маппинга.

14) АК СИМИ изменяет правила маппинга.

15) Пользователь нажимает кнопку «экспортировать».

16) АК СИМИ сохраняет JSON-файл с маппингом на компьютер пользователю.

17) Пользователь нажимает кнопку «сохранить изменения».

18) АК СИМИ отправляет SOAP-запрос на сохранение маппинга к СИМИ и выводит пользователю страницу просмотра только что созданного маппинга.

Прецедент П4

Импорт маппинга из JSON-файла.

Рамки

Административная консоль СИМИ.

Уровень

Задача, определенная пользователем.

Основной исполнитель

Аналитик.

Заинтересованные лица

Заказчик.

Предусловия

У аналитика есть JSON-файл с маппингом, возможно ранее экспортированный из АК СИМИ, маппинг из которого необходимо сохранить в СИМИ.

Результат

Существующий маппинг удален из СИМИ.

Основной успешный сценарий

1) Аналитик входит в административную консоль СИМИ.

2) АК СИМИ показывает главную страницу.

3) Аналитик открывает вкладку «маппинг шаблонов».

									<i>ЮУрГУ – 09.03.02.2021.301/17.ПЗ КР</i>	Лист 44
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата						

4) АК СИМИ показывает пользователю содержимое web-страницы, соответствующей вкладке «маппинг шаблонов».

5) Аналитик нажимает кнопку «создать маппинг».

6) АК СИМИ открывает страницу создания маппинга.

7) Аналитик нажимает на кнопку «импортировать».

8) АК СИМИ открывает окно выбора файла с ПК пользователя с расширением JSON.

9) Аналитик выбирает нужный файл.

10) АК СИМИ выводит маппинг из выбранного файла.

11) Аналитик нажимает кнопку «сохранить изменения».

12) АК СИМИ отправляет SOAP-запрос на сохранение маппинга к СИМИ и открывает страницу просмотра только что созданного маппинга.

2.2.2 Исполнители и функциональные задачи

Для работы с модулем «маппинг шаблонов» информационной системы гостиницы были определены следующие исполнители: аналитик, системный администратор АК СИМИ.

Их задачи представлены в таблице 12.

Таблица 12 – Исполнители и задачи

Исполнитель	Задача
Аналитик	Создание, удаление, редактирование, импорт и экспорт маппингов.
Системный администратор АК СИМИ	1. Добавление пользователей. 2. Изменение параметров пользователей. 3. Удаление пользователей. 4. Управление безопасностью. 5. Обеспечение работоспособности системы.

2.3 Разработка модели предметной области

Модель предметной области – это визуальное представление концептуальных классов или объектов реального мира в терминах предметной области [4]. Такие модели называют также концептуальными моделями, моделями объектов предметной области, или объектными моделями анализа. Для основного прецедента были определены классы, а также атрибуты и операции для каждого класса.

Таблица 13 – Классы и атрибуты

Класс	Атрибуты	Операции
Маппинг	<ul style="list-style-type: none"> • Идентификатор • Исходный шаблон • Целевой шаблон • Правила маппинга 	<ul style="list-style-type: none"> • Сохранить() • Удалить() • Создать правило() • Удалить правило()
Правило маппинга	<ul style="list-style-type: none"> • Исходное поле • Целевое поле • Условие • Тип 	<ul style="list-style-type: none"> • Создать условие() • Удалить условие()
ССТ	<ul style="list-style-type: none"> • Теги • Параметры • Шаблон 	-
Поле	<ul style="list-style-type: none"> • Наименование • Тип • Множественность 	-
Шаблон	<ul style="list-style-type: none"> • Идентификатор • Архетипы и поля 	
Документ	<ul style="list-style-type: none"> • Идентификатор • ССТ • Данные 	

Построена модель предметной области, она представлена на рисунке 12.

Атрибут описывает свойство в виде строки текста внутри прямоугольника класса.

Операции (operations) представляют собой действия, реализуемые некоторым классом. Существует очевидное соответствие между операциями и методами класса. Обычно можно не показывать такие операции, которые просто манипулируют свойствами, поскольку они и так подразумеваются [6].



Рисунок 12 – Модель предметной области

2.4 Разработка диаграмм последовательности

Диаграмма последовательности — диаграмма, на которой показано взаимодействие объектов (обмен между ними сигналами и сообщениями), упорядоченное по времени, с отражением продолжительности обработки и последовательности их проявления [7].

Диаграммы последовательности для основных прецедентов «создание маппинга», «удаление маппинга», «редактирование маппинга», «импорт маппинга» представлены на рисунках 13, 14, 15 и 16 соответственно.

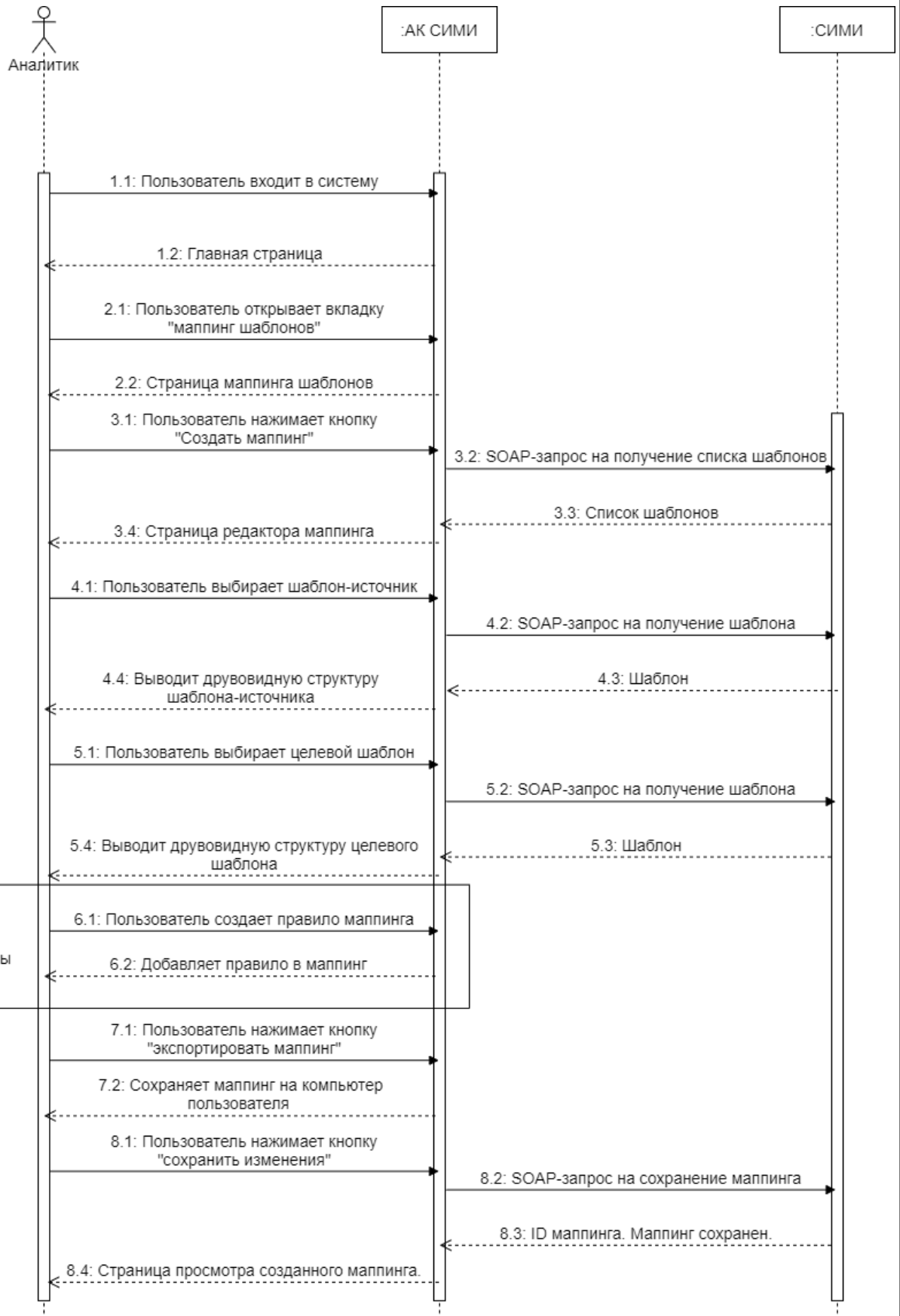


Рисунок 13 – Диаграмма последовательности «Создание маппинга»

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата
------	------	----------	---------	------

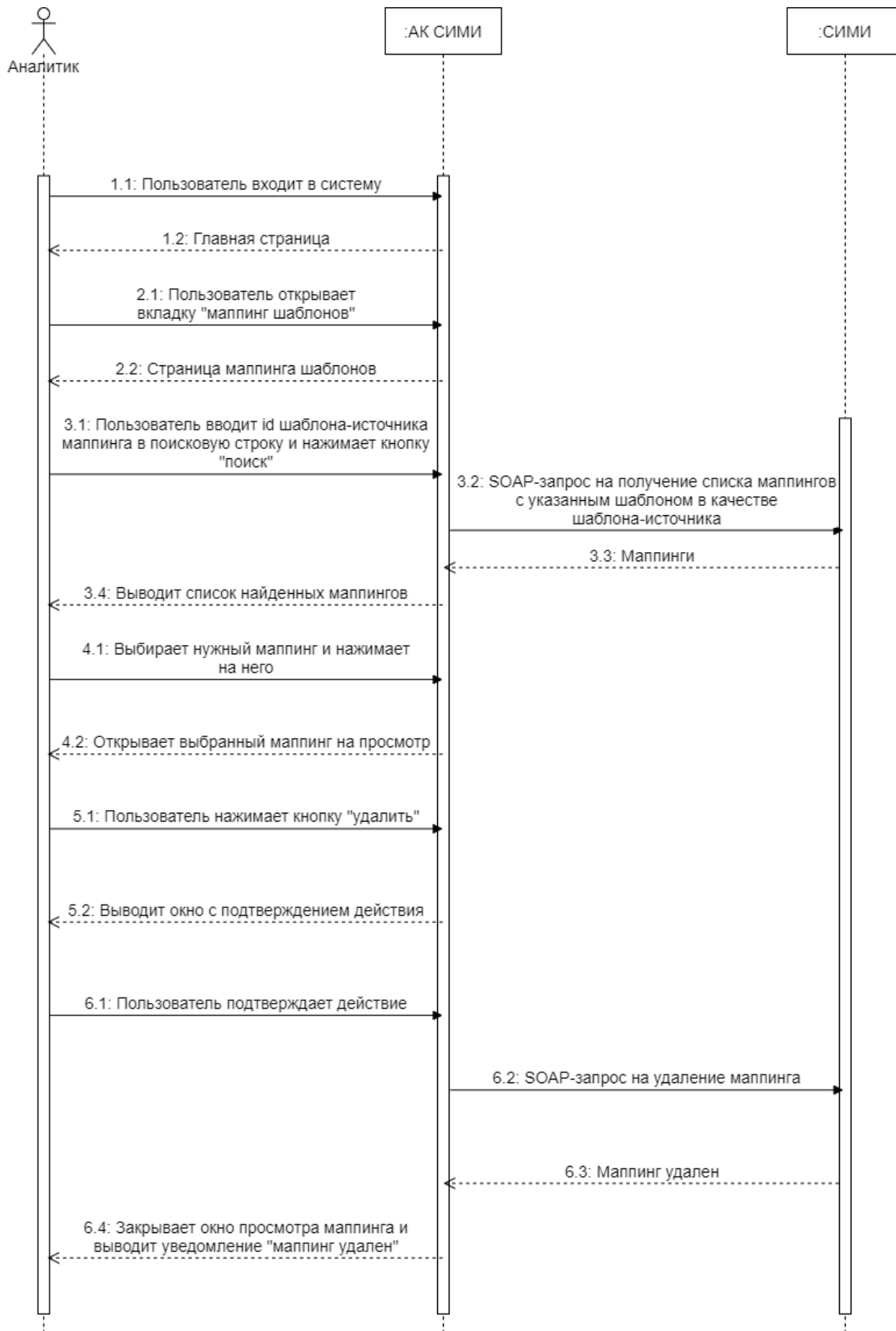


Рисунок 14 – Диаграмма последовательности «Удаление маппинга»

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата

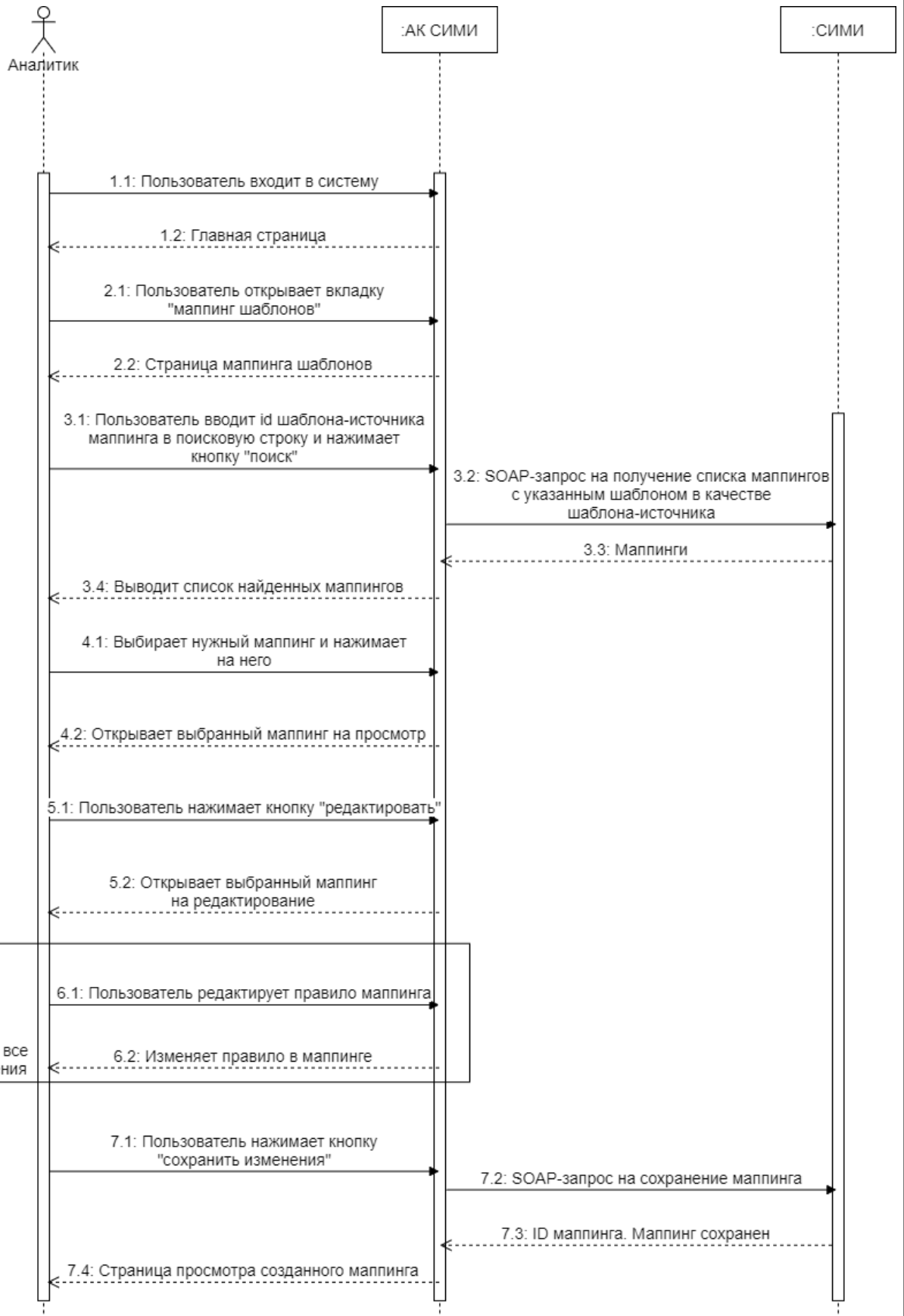


Рисунок 15 – Диаграмма последовательности «Редактирование маппинга»

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата

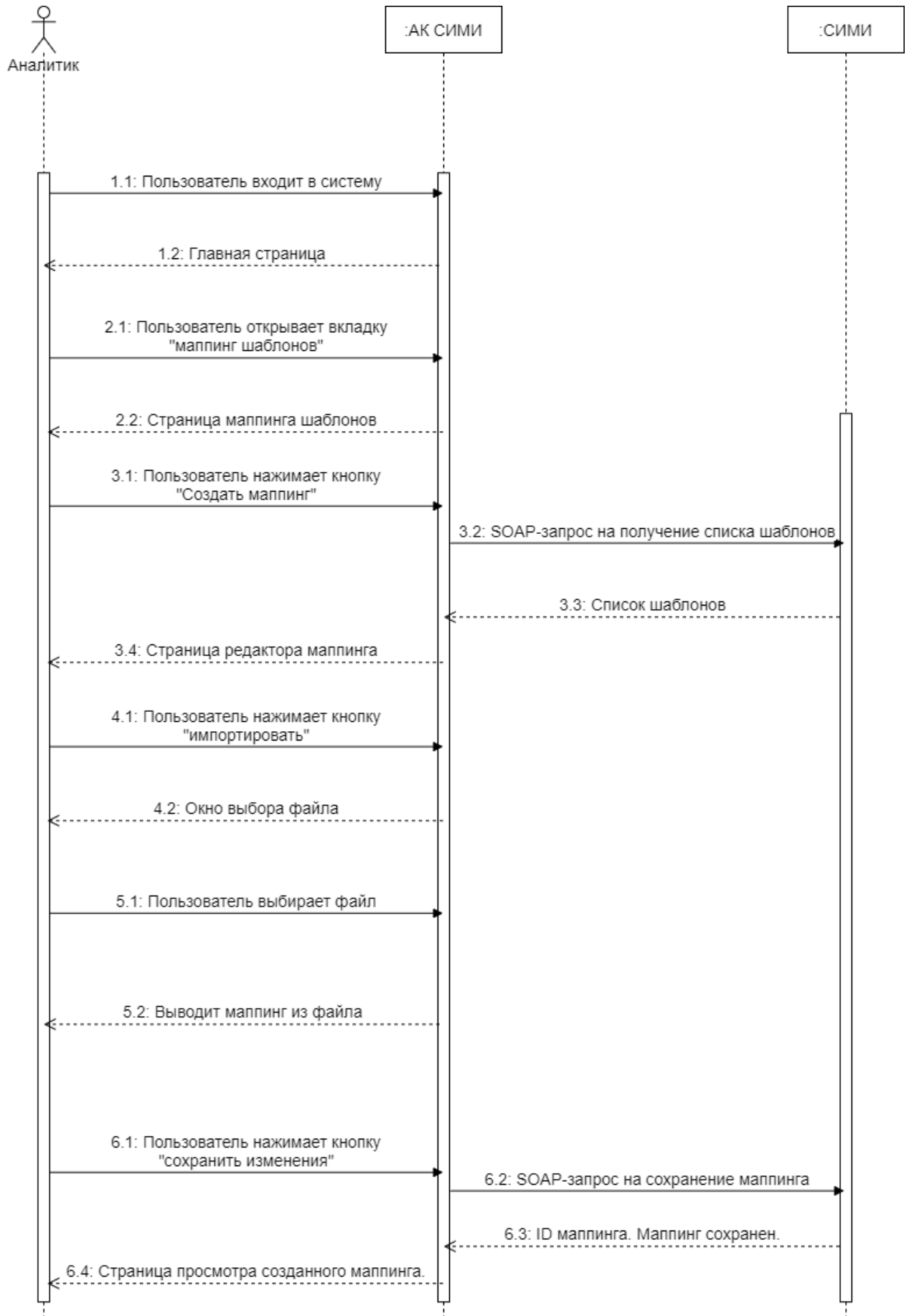


Рисунок 16 – Диаграмма последовательности «импорт маппинга»

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата

2.5 Разработка диаграмм видов деятельности

Диаграммы видов деятельности отображают последовательные и параллельные процессы. Они полезны для моделирования бизнес – процессов, последовательностей выполнения задач, потоков данных и сложных алгоритмов [4].

Основные прецеденты были разделены на две диаграммы видов деятельности, на которых подробно рассмотрены процессы удаления и создания маппингов, рисунки 17 и 18, соответственно.

Примечательно, что в новом сервисе АК СИМИ, разные задачи по работе с маппингами могут выполняться друг за другом, в любом порядке. Например, вы можете сначала удалить какой-то маппинг, а затем, сразу же, перейти к редактированию другого, существующего в СИМИ, маппинга, не создавая при этом новую сессию работы с АК СИМИ или что-то другое.

Стоит отметить, что новый сервис позволяет пользователю работать не только с маппингами, которые уже сохранены в СИМИ, но и с ранее экспортированными в этом же сервисе маппингами. Это означает, что результат своей работы, пользователь может сохранить не только в СИМИ, но и на свою локальную машину, сделать резервную копию, например, если не успел закончить работу до конца.

Из диаграмм деятельности можно сделать вывод, что новый сервис является эффективным решением, пользователь легко справляется со всем спектром задач, связанных с маппингом, выполняя при этом несложные действия. Сервис полностью удовлетворяет потребности аналитиков в части маппинга шаблоном медицинских документов.

					<i>ЮУрГУ – 09.03.02.2021.301/17.ПЗ КР</i>	<i>Лист</i>
						52
<i>Изм.</i>	<i>Лист</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Подпись</i>	<i>Дата</i>		

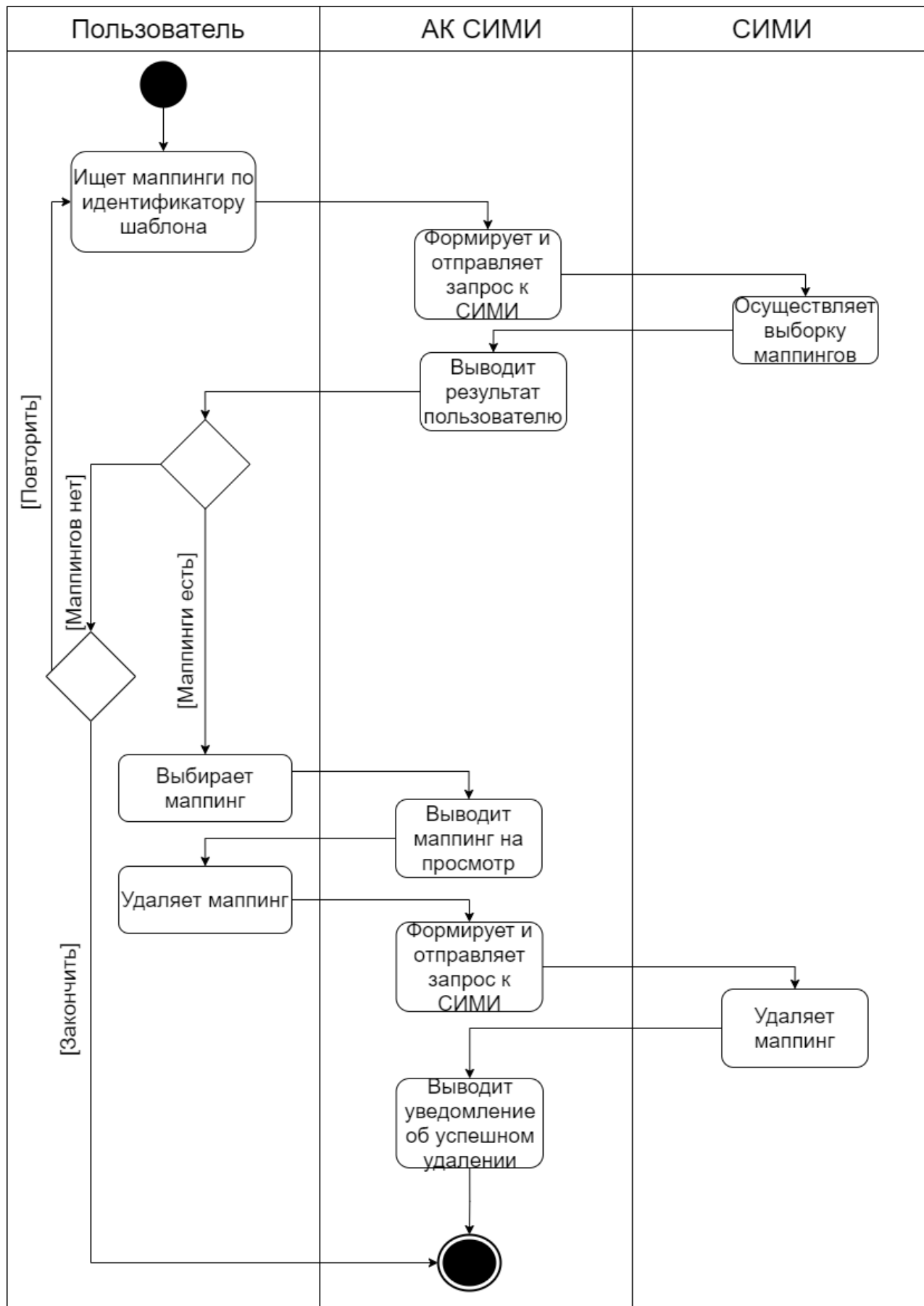


Рисунок 17 – Диаграмма деятельности «Удаление маппинга»

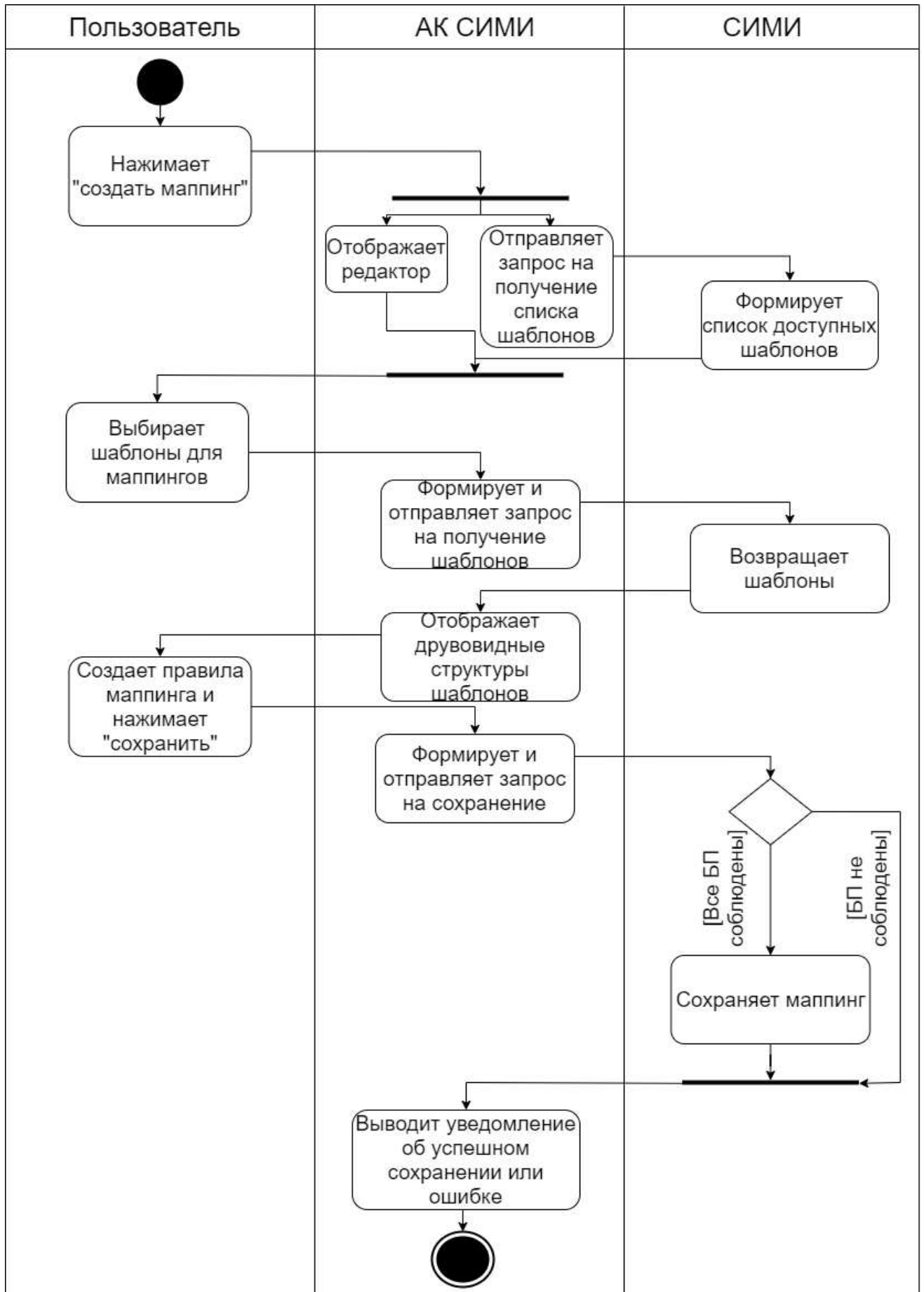


Рисунок 18 – Диаграмма деятельности «Создание маппинга»

2.6 Разработка графического интерфейса

Новый сервис АК СИМИ обязательно должен быть вынесен в отдельную вкладку на панели навигации.

На главной странице этого сервиса должны быть поле ввода, для поиска маппингов по идентификаторам шаблонов, с кнопкой, отправляющей запрос к СИМИ, а также кнопка создания маппинга, которая перенаправит пользователя в редактор маппинга.

Все перечисленные элементы должны располагаться во главе блока, отведенного под список найденных маппингов, который должен расположиться слева и занимать около трети доступной ширины и всю высоту. Оставшаяся часть остается незадействованной до тех пор, пока пользователь не выберет маппинга для просмотра.

На рисунке 19 представлена web-страница, соответствующая вкладке «маппинг шаблонов».

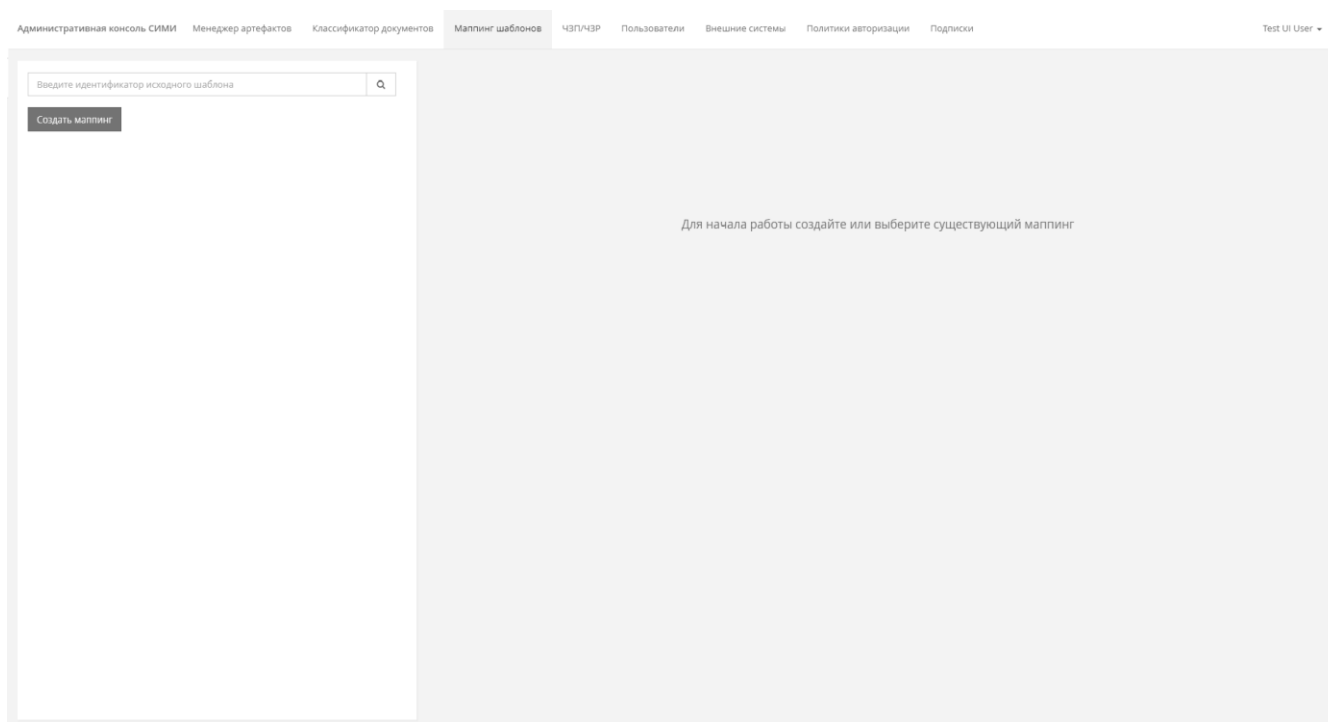


Рисунок 19 – Вкладка «Маппинг шаблонов»

На рисунке 20 показана страница просмотра маппинга. Остававшийся ранее свободный блок, теперь занят информацией о маппинге. Тут также есть кнопка «удалить» и кнопка «редактировать», которая перенаправит нас в редактор.

					ИОУрГУ – 09.03.02.2021.301/17.ПЗ КР	Лист
						55
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		

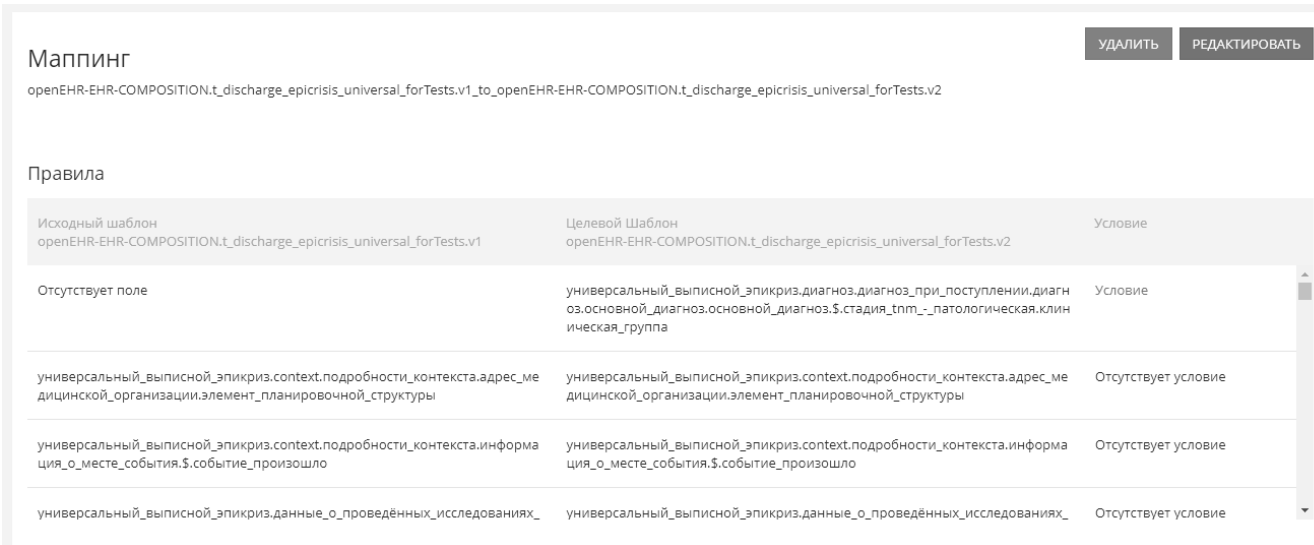


Рисунок 20 – Просмотр маппинга

На рисунке 21 показана страница редактора маппинга, который открывается при нажатии на кнопки «создать маппинг» или «редактировать». В случае с нажатием на кнопку «редактировать» в окне просмотра маппинга, форма маппинга в редакторе будет предзаполнена данными из существующего маппинга. Кнопка «очистить маппинг» очищает выбранные шаблоны и созданные правила, а кнопка «сохранить изменения» сохраняет маппинг в СИМИ.

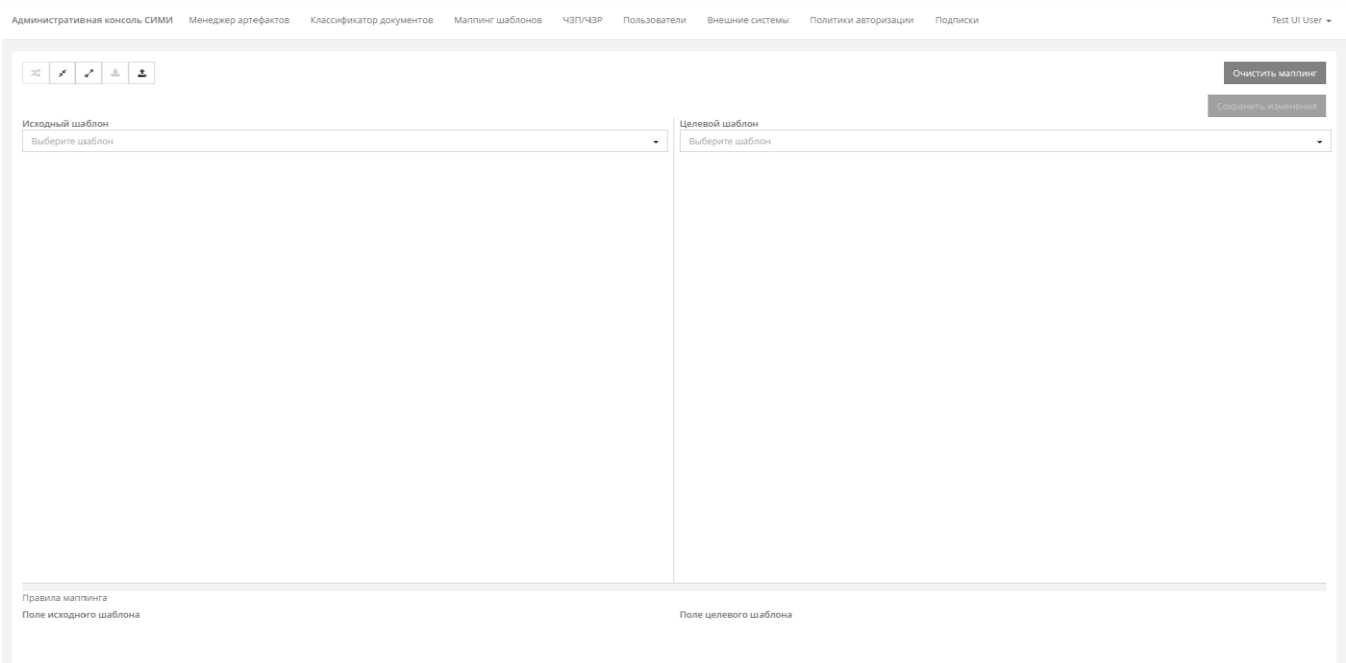


Рисунок 21 – Редактор маппинга

На рисунке 22 показан редактор маппинга с выбранным исходным шаблоном.

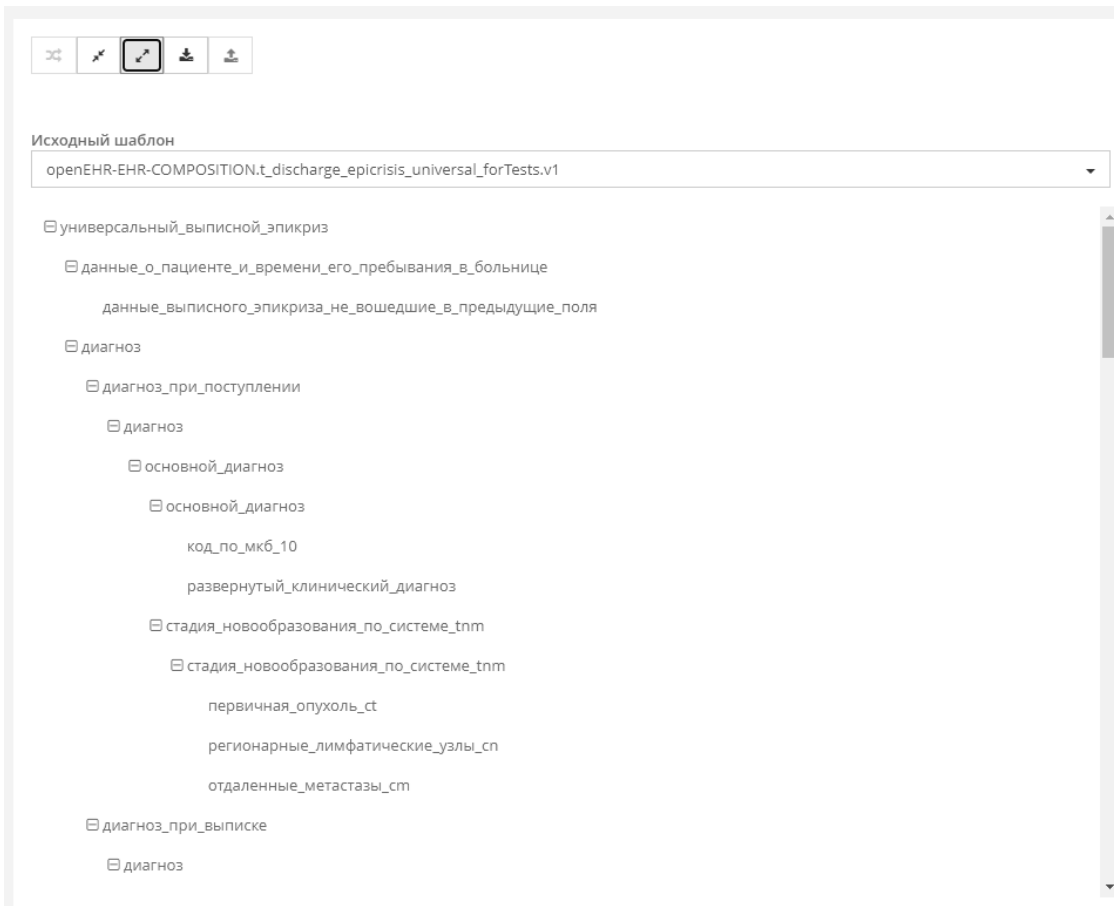


Рисунок 22 – Древовидный шаблон

Правило маппинга в редакторе можно создать тремя разными способами, в зависимости от типа правила. Deleted правила можно создать, нажав на кнопку «удален», которую появляется при наведении на поле исходного шаблона. Created правило можно создать, нажав на кнопку «новый», которая появляется при наведении на поле целевого шаблона. И, наконец, modified правило можно создать, перетащив поле исходного шаблона, на поле целевого шаблона. Все варианты создания правила маппинга показаны на рисунках 23, 24 и 25, соответственно.

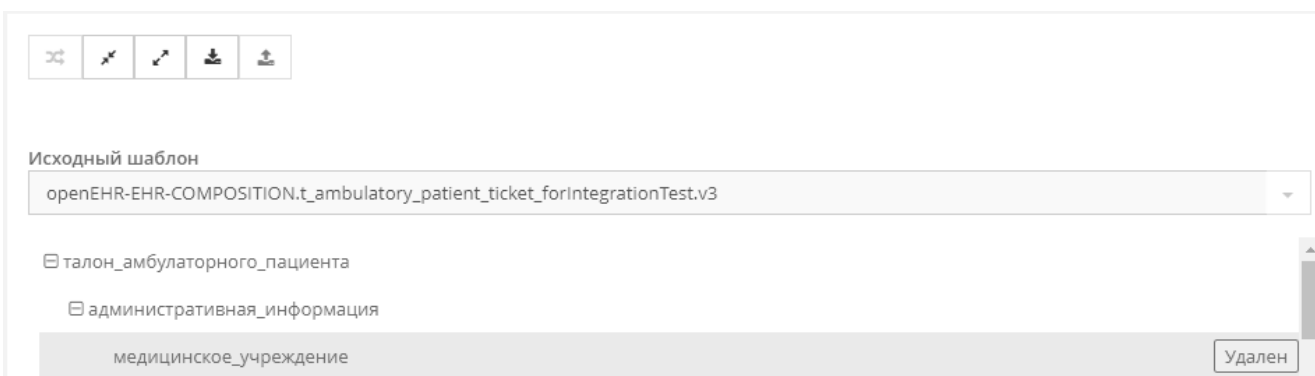


Рисунок 23 – Создание deleted правила

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата

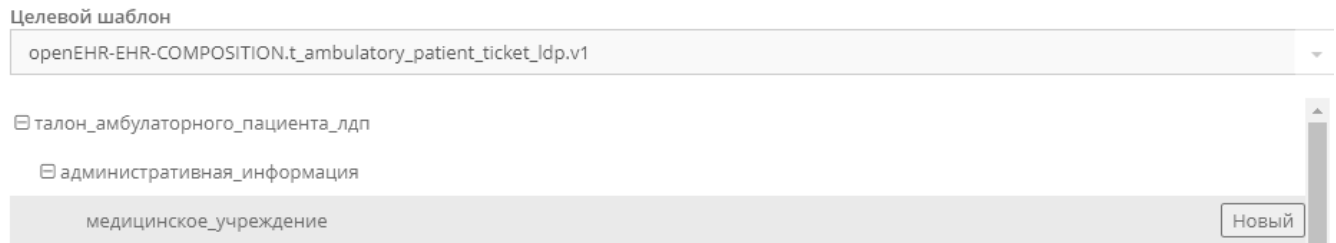


Рисунок 24 – Создание created правила

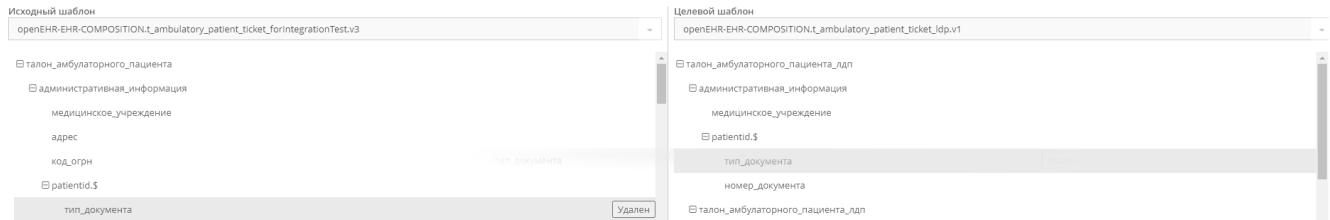


Рисунок 25 – Создание modified правила

Все созданные правила маппинга отображаются в окне «правила маппинга» внизу страницы. При этом, поля, которые уже задействованы в одном из правил маппинга исчезают из дерева шаблона документа.

Deleted правила маппинга выделяются красным цветом, created – синим, а modified – желтым. Это можно увидеть на рисунке 26.

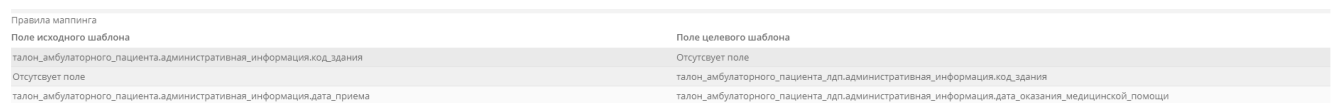


Рисунок 26 – Виды правил

Создать условие для created правила маппинга можно, нажав на кнопку «+ значение по умолчанию», которая появляется при наведении на created правило маппинга (рисунок 27). Тогда откроется окно редактирования условия created правила маппинга (рисунок 28).

Удалить любое из правил маппинга, которое уже создано, можно нажав на кнопку «удалить», которая появляется при наведении на какое-либо правило маппинга. В таком случае, правило удалится, а поля, которые в нем участвовали вернутся в деревья своих шаблонов.

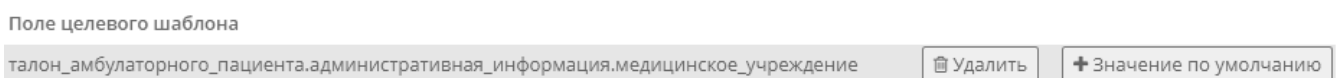


Рисунок 27 – Кнопка «+ значение по умолчанию»



Рисунок 28 – Редактор условия created правила маппинга

После того, как все правила созданы, пользователь может нажать на кнопку «сохранить изменения», тогда АК СИМИ отправит запрос на сохранение маппинга и откроет страницу просмотра только что созданного маппинга, а также покажет уведомление, о том, что маппинг сохранен (рисунок 29).

Стоит отметить, что все всплывающие окна и сообщения, а также кнопки выполнены в том же стиле, что и в других сервисах АК СИМИ.

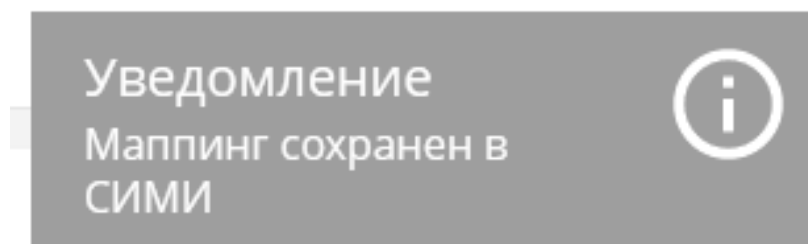


Рисунок 29 – Маппинг сохранен

Чтобы просмотреть условие created правила маппинга, необходимо нажать на ссылку, соответствующую правилу, в столбце таблицы «Правила», результат продемонстрирован на рисунке 30.

Малпнинг

[УДАЛИТЬ](#)[РЕДАКТИРОВАТЬ](#)

openEHR-EHR-COMPOSITION.t_discharge_epicrisis_universal_forTests.v1_to_openEHR-EHR-COMPOSITION.t_discharge_epicrisis_universal_forTests.v2

Правила

Исходный шаблон	Целевой Шаблон	Условие
openEHR-EHR-COMPOSITION.t_discharge_epicrisis_universal_forTests.v1	openEHR-EHR-COMPOSITION.t_discharge_epicrisis_universal_forTests.v2	Условие
Отсутствует поле	универсальный_выписной_эпикриз.диагноз.диагноз_при_поступлении.диагноз.основной_диагноз.конкурирующий_диагноз.\$описание_зно.регионарные_лимфатические_узлы_сп	Условие
Отсутствует поле	универсальный_выписной_эпикриз.диагноз.диагноз_при_поступлении.диагноз.основной_диагноз.основной_диагноз.\$стадия_tnm_-_патологическая.клиническая_группа	Условие
универсальный_выписной_эпикриз.context.подробности_контекста.адрес_медцинской_организации.элемент_планировочной_структуры	универсальный_выписной_эпикриз.context.подробности_контекста.адрес_медцинской_организации.элемент_планировочной_структуры	Отсутствует условие

Описание условия

```
{  
  "code": "",  
  "value": "",  
  "terminology": ""  
}
```

Рисунок 30 – Просмотр условия правила малпнинга

Чтобы импортировать малпнинг из JSON-файла, необходимо нажать на кнопку-иконку «импортировать» в тулбаре на странице редактора малпнинга, тогда откроется окно выбора файла, как показано на рисунке 31.

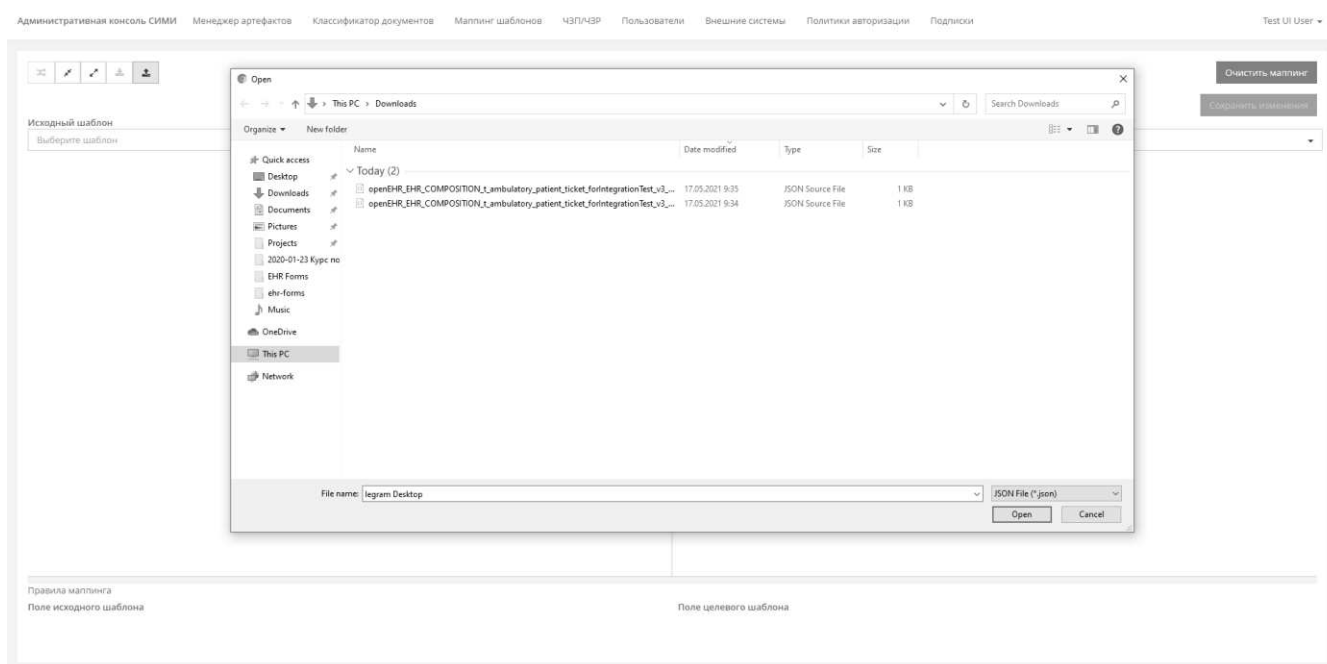


Рисунок 31 – Выбор JSON-файла для импортирования малпнинга

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата

ЮУрГУ – 09.03.02.2021.301/17.ПЗ КР

Лист
60

После выбора файла, в том случае, если маппинг между шаблонами из импортированного маппинга уже существует, АК СИМИ попросит выбрать источник загрузки маппинг, СИМИ или JSON на выбор, как показано на рисунке 32.

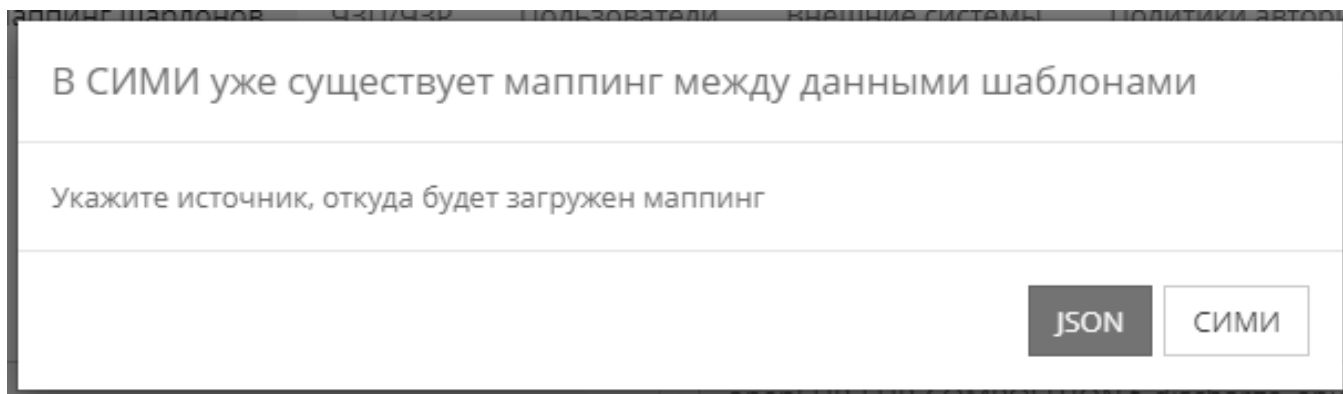


Рисунок 32 – Выбор источника маппинга

2.7 Преобразование проектного решения в программный код

Для реализации нового сервиса в АК СИМИ необходимо использовать Angular – открытую и свободную платформу для разработки web-приложений, написанную на языке программирования TypeScript, командой разработчиков из Google. А также языки программирования HTML и CSS.

Выбор фреймворка и языков программирования обосновывается просто: АК СИМИ реализована именно на этом стеке разработки, а, так как новый сервис будет частью АК СИМИ, выбора как такого и нет.

Проектирование структуры Angular приложения начинается с определения модулей. Каждый модуль состоит из следующих элементов:

- Компоненты – отвечают за часть визуальную web-страницы и включает в себя HTML-шаблон, CSS-стили и логику поведения;
- Сервисы – поставщики данных для компонентов;

С точки зрения Angular новый сервис АК СИМИ будет являться именно модулем, который будет включать в себя несколько сервисов, для хранения, обработки и управления потоками данных, а также несколько компонентов, для отображения и получения данных от пользователя.

Разработка нового модуля будет тесно связана с SOAP-запросами к сервисам СИМИ.

SOAP (от англ. Simple Object Access Protocol — простой протокол доступа к объектам) — протокол обмена структурированными сообщениями в распределённой вычислительной среде. Первоначально SOAP предназначался в основном для реализации удалённого вызова процедур (RPC). Сейчас протокол используется для обмена произвольными сообщениями в формате XML, а не только для вызова процедур. Официальная спецификация протокола никак не расширяет название SOAP.

Далее представлен листинг нового модуля АК СИМИ, который получил название «TemplateMappingModule».

По сути, это класс, который импортирует в себя другие, необходимые для работы модули, а также объявляет собственные компоненты и другие элементы.

Например, модуль декларирует внутри себя TemplateMappingListComponent, отвечающий за отображение списка найденных маппингов на главной странице сервиса. Но это не означает, что данный компонент может быть использован только в данном модуле, все компоненты в Angular являются переиспользуемыми.

Далее представлен листинг компонента основной страницы вкладки «маппинг шаблонов», который получил название TemplateMappingPageComponent.

```
@Component({
  selector: '',
  templateUrl: './template-mapping-page.component.html',
  styleUrls: [
    './template-mapping-page.component.less',
  ],
  providers: [TemplateMappingContextService],
  changeDetection: ChangeDetectionStrategy.OnPush
})

export class TemplateMappingPageComponent {
}
```

Каждому компоненту в Angular соответствует:

- Шаблон – html-файл;
- Таблицы стилей – less, css, saas или scss файлы;
- Селектор – html-тег шаблона компонента, с помощью которого его можно вставить в другой шаблон;

Любой компонент может быть поставщиком какого-либо сервиса, это означает, что для головного компонента, а также для его дочерних компонентов будет создан один экземпляр сервиса на время их существования, с помощью которого компоненты смогут обмениваться данными.

Обычно в компонентах «прокидывают» контекстные сервисы, т.е. те, данные в которых зависят от контекста конкретной сессии.

Остальные же сервисы могут быть providedIn: «root», это будет означать, означать, что за все время работы приложения будет создан только один экземпляр сервиса, который будет доступен в любом месте этого приложения.

Такие сервисы могут быть использованы, например, для отправки запросов, когда контекст формирует сам потребитель и использует методы сервиса со своими параметрами.

Дочерними компонентами считаются те, которые использованы в головном компоненте, например, в его шаблоне. Так, в шаблоне компонента `TemplateMappingPage` используется несколько дочерних компонентов.

```
<div class="min-content-size main-content full-height">
  <div class="full-height">
    <div class="tree-block full-height">
      <div class="panel with-toolbar full-height panel-with-fixed-toolbar
panel-shadow">

        <div class="panel-toolbar">
          <app-template-mapping-search></app-template-mapping-search>
        </div>

        <div class="panel-body">
          <app-template-mapping-list></app-template-mapping-list>
        </div>

      </div>
    </div>
    <div class="phantomblock"></div>
    <div class="info-block full-height">
      <app-mapping-info></app-mapping-info>
    </div>
  </div>
</div>
```

В данном шаблоне используется, например, компонент `TemplateMappingSearchComponent`, которому соответствует селектор «`app-template-mapping-search`». Листинг данного компонента представлен далее.

В нем видно, что компонент является довольно простым классом.

```

@Component({
  selector: 'app-template-mapping-search',
  templateUrl: './template-mapping-search.component.html',
  styleUrls: [
    './template-mapping-search.component.less',
  ],
  providers: [],
  changeDetection: ChangeDetectionStrategy.OnPush
})

export class TemplateMappingSearchComponent implements OnInit, OnDestroy {

  destroy$ = new Subject();

  public form: FormGroup = new FormGroup( {
    text: new FormControl( '' ),
    showOnlyActive: new FormControl( false ),
  } );

  constructor(private route: ActivatedRoute,
    private contextService: TemplateMappingContextService) {
  }

  ngOnInit() {
    this.contextService.sourceTemplateId$
      .pipe(
        takeUntil(this.destroy$),
      )
      .subscribe(id => this.form.patchValue({text: id}));
  }

  public clear() {
    this.form.patchValue( { text: '' } );
    this.contextService.updateSourceTemplateId(null)
  };

  onSearchClick() {
    this.contextService.updateSourceTemplateId(this.form.value.text);
  }

  ngOnDestroy() {
    this.destroy$.next();
    this.destroy$.complete();
  }
}

```

Данный компонент отвечает за представление и обработку формы поиска на странице «маппинг шаблонов». Когда пользователь вводит идентификатор исходного шаблона маппинга и нажимает кнопку «поиск» срабатывает событие «onClick» кнопки и вызывает метод onSearchClick, который в свою очередь вызывает метод контекстного сервиса updateSourceTemplateId и передает введенные данные в качестве аргумента.

Далее представлен листинг части данного сервиса.

						ЮУрГУ – 09.03.02.2021.301/17.ПЗ КР	Лист
							64
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата			

```

@Injectables()
export class TemplateMappingContextService implements OnDestroy {
  public readonly sourceTemplateId$: ReplaySubject<string>(1);
  public readonly migrationRules$: Observable<TemplateMapping[]>;
  public readonly selectedMigrationRuleId$: ReplaySubject<string>(1);
  public readonly selectedMigrationRule$: Observable<TemplateMapping>;
  private destroy$: Subject<any> = new Subject<any>();

  constructor(private migrationService: TemplateMigrationRulesService,
              private notificationsService: NotificationsService,
              private route: ActivatedRoute,
              private router: Router) {

    this.route.queryParams
      .pipe(
        distinctUntilChanged(),
        takeUntil(this.destroy$),
      )
      .subscribe(params => {
        this.sourceTemplateId$.next(params.sourceTemplateId);
        this.selectedMigrationRuleId$.next(params.selectedMappingId);
      });

    this.migrationRules$ = this.sourceTemplateId$
      .pipe(
        switchMap((sourceTemplateId: string) => {
          if (!sourceTemplateId) {
            return of([]);
          }
          return
this.migrationService.getAllMigrationRules(sourceTemplateId).pipe(
            catchError(err => {
              this.handleError({
                title: 'Возникла ошибка при поиске маппингов
шаблона',
                message: err.message,
              });
              return of([]);
            })
          );
        })
      );

    this.selectedMigrationRule$ = combineLatest([this.migrationRules$,
this.selectedMigrationRuleId$]).pipe(
      map(([rules, id]: [TemplateMapping[], string]) => rules.find(rule =>
rule.id === id)),
      startWith(null as TemplateMapping),
      shareReplay(1),
    );
  }

  ngOnDestroy() {
    this.destroy$.next();
    this.destroy$.complete();
  }
}

```

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата

Как видно из листинга, данный сервис отвечает за контекст всей страницы «маппинг шаблонов». Он реагирует на любое действие пользователя, о котором ему сообщают его компоненты-потребители. Все это взаимодействие реализовано на принципах «реактивного программирования», за которые в angular отвечает библиотека «rxjs».

В своей работе контекстный сервис использует и другие сервисы, например, TemplateMigrationRules сервис, который отвечает за SOAP-запросы к СИМИ. Например, с его помощью можно удалить маппинг. Листинг данного метода представлен далее.

```
@Injectable({providedIn: 'root'})
export class TemplateMigrationRulesService {

  constructor(private http: HttpClient) {

  }

  public deleteMapping(mappingId: string) {
    const context = {
      mappingId,
      userName: appConfig.soapUser.login,
    };

    const message = deleteMapping(context);
    const url = appConfig.templateMigrationRuleServiceUrl;
    return this.post(url, message);
  };
}
```

На этих примерах мы разобрали стиль, в котором реализован весь модуль TemplateMappingModule. Помимо того, что представлено в данных листингах модуль содержит ещё несколько ключевых и объемных компонентов и сервисов, особенно это касается страницы редактирования маппинга.

С помощью Angular можно довольно просто создавать мощные web-приложения.

Фреймворк обладает большим комьюнити во всем мире. К его преимуществам можно отнести высокую скорость разработки, модульность, которая позволила легко реализовать данный проект, а также простоту тестирования.

Кроме того, в Angular для разработки используется TypeScript, расширяющий возможности обычного JavaScript, в том числе в части типизации. Именно строгая типизация необходима в таких enterprise-приложениях, как АК СИМИ.

						ИУрГУ – 09.03.02.2021.301/17.ПЗ КР	Лист 66
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата			

2.8 Диаграмма развертывания

Административная консоль СИМИ находится на сервере приложений «Web admin», который находится в частной сети ЕМИАС.

Для серверной части рекомендуемые требования:

Аппаратные:

- Оперативная память: не менее 16 Гб
- CPU: не менее 4-х ядер
- SSD: не менее 120 Гб:
- HDD: не менее 2ТБ:

Программная часть:

- ОС: openSUSE Enterprise – Linux
- ПО: Tomcat

Диаграмма развертывания представлена на рисунке 33.

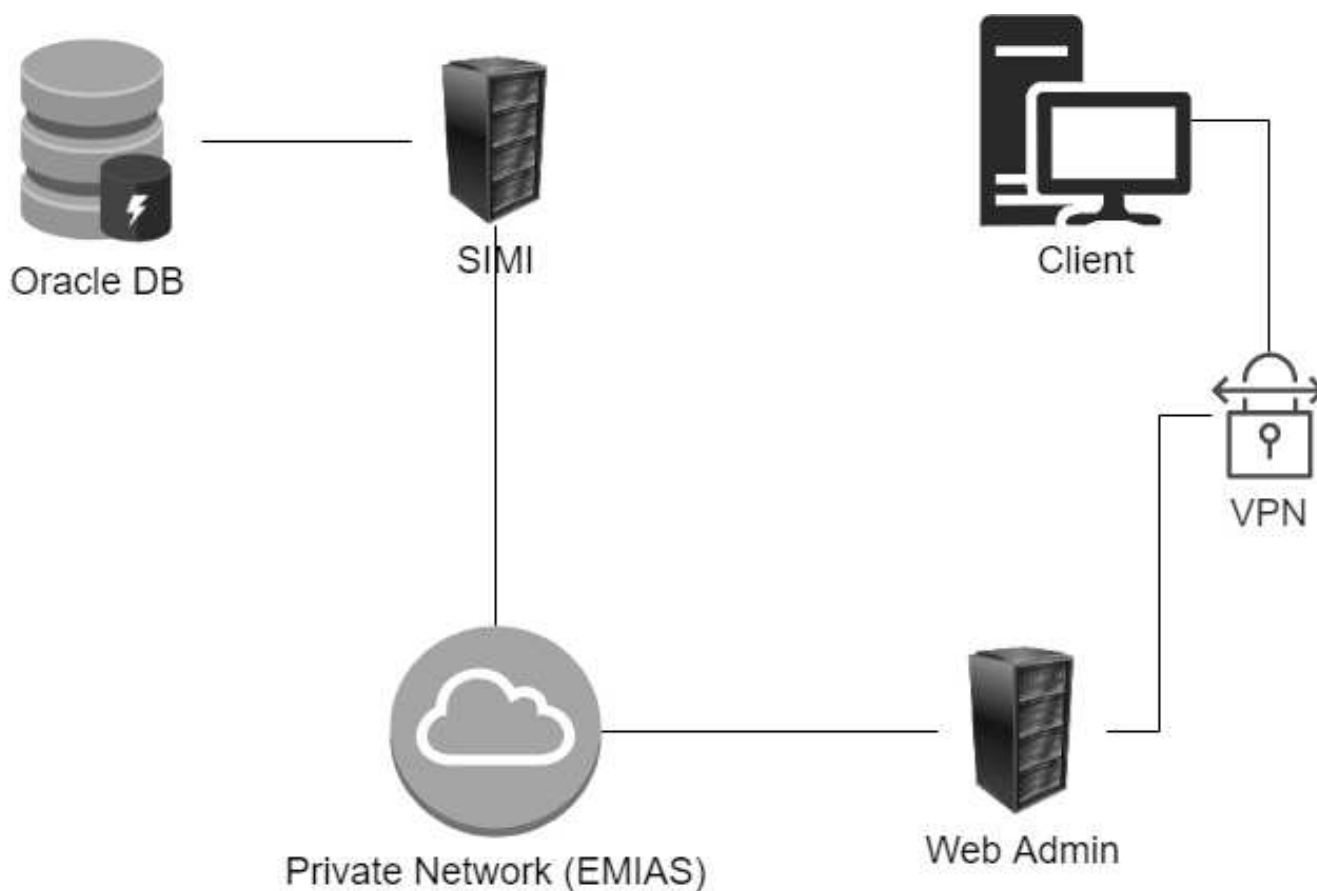


Рисунок 33 – Диаграмма развертывания

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата

ВЫВОДЫ ПО ВТОРОЙ ГЛАВЕ

В ходе второй главы были определены требования к новому сервису АК СИМИ. Была составлена модель прецедентов, выделены основные прецеденты, среди которых: «создание маппинга», «удаление маппинга», «редактирование маппинга» и «импорт маппинга».

Был составлен документы «видение», «словарь терминов» и «бизнес-правила».

Также во второй главе были подробно описаны основные прецеденты, составлены диаграммы последовательности для каждого из них.

Помимо этого, построена модель предметной области, диаграммы видов деятельности, описывающие каждый из основных прецедентов.

Был разработан графический дизайн web-страниц, соответствующих новому сервису, подробно описаны действия каждой кнопки.

В заключении второй главы проектные решения были преобразованы в программный код, преимущественно на языке TypeScript, который является основным языком разработки в платформе Angular.

Выбор именно этой платформы был обусловлен тем, что именно на ней в данный момент реализована административная консоль «системы интегрированной медицинской информации».

После второй главы проект готов к оценке его эффективности.

					<i>ЮУрГУ – 09.03.02.2021.301/17.ПЗ КР</i>	<i>Лист</i>
						68
<i>Изм.</i>	<i>Лист</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Подпись</i>	<i>Дата</i>		

ГЛАВА 3. ОЦЕНКА ЭФФЕКТИВНОСТИ ПРОЕКТА

3.1 Качественный анализ проекта

К группе качественных методов относят BSC-анализ (Balanced Scorecard, т. е. анализ на основе системы сбалансированных показателей), анализ на основе SCORE-модели предприятия, метод информационной экономики (Information Economics, IE), метод Balanced IT Scorecard.

Модель SCORE — это модель решения проблем, которая определяет первичные компоненты, необходимые для эффективной организации информации о проблемном пространстве, относящемся к конкретной цели или процессу изменений.

Элементы модели:

- Symptoms – симптомы;
- Causes – причины;
- Outcomes – результаты;
- Resources – ресурсы;
- Effects – эффекты.

SCORE-модель Инфиннити представлена на рисунке 34.

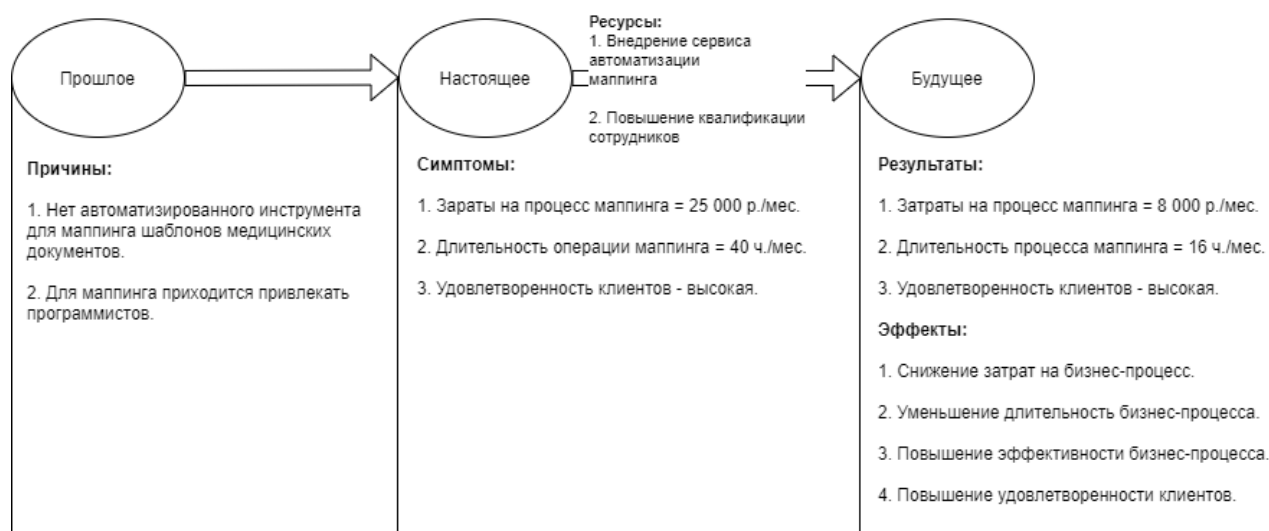


Рисунок 34 – SCORE-модель

Для оценки эффективности проекта автоматизации необходимо рассмотреть два состояния системы управления.

Первое состояние, начальное – это состояние в настоящий момент времени (состояние «как есть»), пока проект еще не начался. Начальное состояние характеризуется набором показателей эффективности системы управления и их уникальных значений. Второе состояние, конечное – это состояние после завершения предполагаемого проекта (состояние «как должно быть»).

В таблице 14 представлены изменения показателей от внедрения нового модуля АК СИМИ.

Таблица 14 – Изменения показателей от внедрения

Показатель	Начальное состояние	Изменение от проекта	Изменение от прочих действий	Конечное состояние	Целевое значение
Затраты на процесс маппинга	25 000 р./мес.	=- 15 000 р./мес.	=- 2 000 р./мес.	8 000 р./мес.	7 000 р./мес.
Длительность процесса маппинга	40 ч./мес.	=- 20 ч./мес.	=- 4 ч./мес.	16 ч./мес.	13 ч./мес.
Удовлетворенность клиентов	Средняя	Повышение	-	Высокая	Высокая

Оценка информационной системы

Для проведения качественной оценки информационного решения проведем анализ по критериям. Каждый критерий имеет свой установленный весовой коэффициент, сумма всех показателей равна 1. Каждому из определенных показателей ставится бальная оценка – насколько информационное решение способствует достижению плановых значений (максимальное значение шкалы – 10 баллов). Взвешенная оценка вычисляется произведением значений веса показателя и бальной оценки.

Оценка эффективности информационных систем показана в таблице 15.

Таблица 15 – Оценка эффективности

Показатель	Вес	Оценка	Взвешенная оценка
Затраты на процесс маппинга	0,5	9/10	4,5
Длительность процесса маппинга	0,3	9/10	2,7
Удовлетворенность клиентов	0,2	10/10	2
Итого	1	9/10	9,2/10

Общая сумма взвешенной оценки для нового модуля составляет 9,2. Таким образом, новый модуль АК СИМИ является эффективным решением по достижению основных долгосрочных целей.

3.2 Анализ функциональной полноты

Функциональная полнота нового модуля информационной системы показана в таблице 16.

Таблица 16 – Функциональная полнота

Функции	Новый модуль АК СИМИ
Создание маппингов	+
Редактирование маппингов	+
Удаление маппингов	+
Поиск маппингов	+
Импорт маппингов	+
Экспорт маппингов	+

Вывод: исходя из данных таблицы, можно сделать вывод, что функциональная полнота модуля полностью удовлетворительна, и внедрение целесообразно.

3.3 Содержание работ

Предлагается внедрить ИТ-услугу. В результате проекта будет внедрена система, которая оптимизирует процесс маппинга шаблонов медицинских документов. Ожидается снижение трудозатрат, длительности процесса, как следствие затрат на этот процесс.

Планируемая стоимость проекта 81 400 р.

3.3.1 Составление перечня ресурсов

Для выполнения работ по внедрению ИТ-услуги требуются такие ресурсы, как:

- Руководитель проекта;
- Аналитик;
- Главный бухгалтер;
- Руководитель разработчиков;

- Разработчик;
- Тестировщик.

На рисунке 35 представлены ресурсы проекта по внедрению ИТ-услуги в описании максимальной нагрузки и заработной платы.

Название ресурса	Тип	Единицы измерения материала	Краткое название	Группа	Макс. единиц	Стандартная ставка
Руководитель проекта	Трудовой		РП		100%	600,00 Р/час
Аналитик	Трудовой		А		100%	400,00 Р/час
Главный бухгалтер	Трудовой		ГБ		100%	400,00 Р/час
Руководитель разработчиков	Трудовой		РР		100%	550,00 Р/час
Разработчик	Трудовой		Р		100%	350,00 Р/час
Тестировщик	Трудовой		Т		100%	400,00 Р/час

Рисунок 35 – Ресурсы проекта

3.3.2 Составление календарного плана

На рисунке 36 представлены сроки и затраты на проект по внедрению ИТ-услуги.

Task Name	Длительность	Начало	Окончание	Предшествен	Названия ресурсов	Затраты
▣ Проект "Доработка АК СИМИ"	68 дней	Пн 01.03.21	Пн 07.06.21			81 140,00 Р
▸ Подготовительный этап	12 дней	Пн 01.03.21	Ср 17.03.21			9 600,00 Р
▸ Моделирование	18 дней	Пн 22.03.21	Ср 14.04.21			6 480,00 Р
▸ Разработка	27 дней	Чт 15.04.21	Вт 25.05.21			62 280,00 Р
▸ Внедрение	9 дней	Ср 26.05.21	Пн 07.06.21			2 780,00 Р

Рисунок 36 – Сроки и затраты

На рисунке 37 представлено развернутое расписание проекта и его статистика.

Task Name	Длительность	Начало	Окончание	Предшествен	Названия ресурсов	Затраты
Проект "Доработка АК СИМИ"	68 дней	Пн 01.03.21	Пн 07.06.21			81 140,00 Р
Подготовительный этап	12 дней	Пн 01.03.21	Ср 17.03.21			9 600,00 Р
Определение требований	5 дней	Пн 01.03.21	Пт 05.03.21		Руководитель проекта[20%]	4 800,00 Р
Составление календарного плана	3 дня	Вт 09.03.21	Чт 11.03.21	3	Аналитик[20%]	1 920,00 Р
Составление бюджета	2 дня	Чт 11.03.21	Пт 12.03.21	4НН+2 дня	Руководитель проекта[10%]	960,00 Р
Согласование бюджета	3 дня	Пн 15.03.21	Ср 17.03.21	5;4	Главный бухгалтер[5%]	1 920,00 Р
Подготовительный этап закончен	0 дней	Ср 17.03.21	Ср 17.03.21	6		0,00 Р
Моделирование	18 дней	Пн 22.03.21	Ср 14.04.21			6 480,00 Р
Обследование организации	5 дней	Пн 22.03.21	Пт 26.03.21	7ОН+2 дня	Аналитик[10%]	1 600,00 Р
Составление модели as is	3 дня	Пн 29.03.21	Ср 31.03.21	9	Аналитик[10%]	960,00 Р
Оптимизация процессов	4 дня	Чт 01.04.21	Вт 06.04.21	10	Аналитик[10%]	1 280,00 Р
Составление модели to be	3 дня	Ср 07.04.21	Пт 09.04.21	11	Аналитик[10%]	960,00 Р
Согласование изменений	3 дня	Пн 12.04.21	Ср 14.04.21	12	Руководитель проекта[5%]	720,00 Р
Составление ТЗ	3 дня	Пн 12.04.21	Ср 14.04.21	12	Аналитик[10%]	960,00 Р
Проектирование закончено	0 дней	Ср 14.04.21	Ср 14.04.21	13;14		0,00 Р
Разработка	27 дней	Чт 15.04.21	Вт 25.05.21			62 280,00 Р
Проектирование доработок	7 дней	Чт 15.04.21	Пт 23.04.21	15	Руководитель разработчиков[10%]	3 080,00 Р
Реализация доработок	20 дней	Пн 26.04.21	Вт 25.05.21	17	Разработчик	56 000,00 Р
Тестирование	10 дней	Ср 12.05.21	Вт 25.05.21	18НН+10 дней	Тестировщик[10%]	3 200,00 Р
Разработка закончена	0 дней	Вт 25.05.21	Вт 25.05.21	19;18		0,00 Р
Внедрение	9 дней	Ср 26.05.21	Пн 07.06.21			2 780,00 Р
Развертывание новой версии АК СИМИ	3 дня	Ср 26.05.21	Пт 28.05.21	20	Руководитель разработчиков[10%]	1 320,00 Р
Обучение	5 дней	Ср 26.05.21	Вт 01.06.21	20	Разработчик[5%]	700,00 Р
Ввод в эксплуатацию	2 дня	Ср 02.06.21	Чт 03.06.21	22;23	Разработчик[5%]	280,00 Р
Подписание акта выполненных работ	2 дня	Пт 04.06.21	Пн 07.06.21	24	Руководитель проекта[5%]	480,00 Р
Проект завершен	0 дней	Пн 07.06.21	Пн 07.06.21	25		0,00 Р

	Начало	Окончание
Текущее	Пн 01.03.21	Пн 07.06.21
Базовое	НД	НД
Фактическое	НД	НД
Отклонение	0д	0д

	Длительность	Трудозатраты	Затраты
Текущие	68д	213,2ч	81 140,00 Р
Базовые	0д	0ч	0,00 Р
Фактические	0д	0ч	0,00 Р
Оставшиеся	68д	213,2ч	81 140,00 Р

Процент завершения
Длительность: 0% Трудозатраты: 0%

Заккрыть

Рисунок 37 – расписание и статистика проекта

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата
------	------	----------	---------	------

Диаграмма Ганта (англ. Gantt chart, также ленточная диаграмма, график Ганта) — это популярный тип столбчатых диаграмм (гистограмм), который используется для иллюстрации плана, графика работ по какому-либо проекту. Является одним из методов планирования проектов. Используется в приложениях по управлению проектами.

На рисунке 38 представлена Диаграмма Ганта - расписание на проект с указанием ресурсов, необходимых на каждом этапе по внедрению ИС.

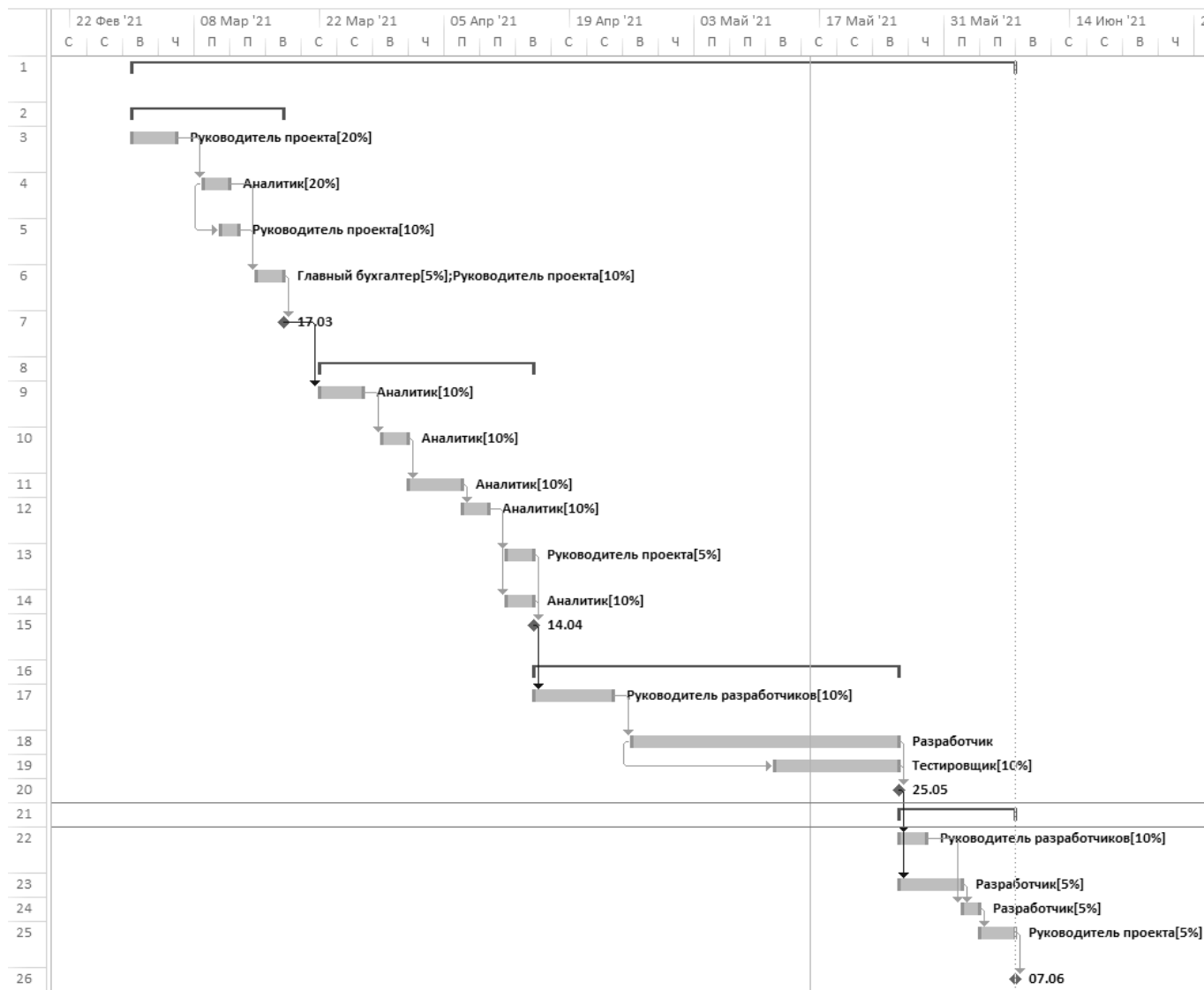


Рисунок 38 – диаграмма Ганта

3.4 Управление рисками

Анализ рисков проекта по внедрению представляет собой анализ возможной вероятности наступления негативных обстоятельств, которые могут повлечь за

собой нежелательные события и, как следствие, помешают достижению целей проекта. Целью внедрения информационного продукта является совершенствование процесса производственного планирования при помощи нового модуля АК СИМИ.

Анализ рисков предлагаемого проекта по внедрению информационного продукта будет осуществляться двумя дополняющими способами – качественным и количественным.

3.4.1 Идентификация рисков

Идентификация рисков:

- 1) Плохо проработанное техническое задание.
- 2) Некачественная работа разработчиков.
- 3) Нарушение сроков выполнения проекта.
- 4) Неверно рассчитанный бюджет проекта.
- 5) Неверно рассчитанный эффект от проекта.

В таблице 17 представлена полная идентификация рисков.

Данная таблица подробно описывает каждый из рисков.

Для каждого из них определены:

- Дата возникновения;
- Описание;
- Причины, вызывающие риск;
- Последствия.

Основываясь на этих данных, в дальнейшем можно будет определить вероятность каждого риска и оценить их последствия, таким образом, провести качественный анализ рисков.

Кроме того, после качественного анализа рисков, также можно провести и количественный анализ наиболее важных рисков, построив дерево решений и рассчитав затраты на предотвращения того или иного риска.

Таблица 17 – Идентификация рисков

Дата возник. риска	Наименование риска	Описание риска	Причины, вызвавшие риск	Последствия
15.04.21	Плохо проработанное техническое задание	Наступление этого риска предполагает, что на этапе составления ТЗ будет проделана некачественная работа, которая может не устроить разработчиков.	Небольшое объем времени, выделенный на работу. Непонимание аналитика требований разработчика к ТЗ.	Возврат на этап моделирования от этапа разработки, увеличение длительности проекта, превышение бюджета проекта.
12.05.21	Некачественная работа разработчиков	Наступление этого риска предполагает, что на этапе реализации доработок будет проделана некачественная работа, которая может не устроить тестировщиков.	Небольшой объем времени, выделенный на разработку. Плохо составленное ТЗ. Низкая квалификация разработчиков.	Увеличение длительности реализации доработок и тестирования, а также всего проекта, превышение бюджета проекта.
07.06.21	Недостаточная эффективность исполнителей	Наступление этого риска предполагает, что работы по проекту не будут выполнены в полном объеме к планируемой дате окончания проекта.	Низкая квалификации сотрудников на всех этапах, мотивационные проблемы, ошибки в расчете объемов работ или ресурсов.	Увеличение длительности проекта, превышение бюджета проекта.
07.06.21	Неверно рассчитанный бюджет проекта	Наступление этого риска предполагает, что к концу проекта фактические затраты могут превысить планируемый бюджет на проект.	Низкая квалификация руководителя проекта, неверно составленный календарный план.	Фактические затраты превысят планируемый бюджет проекта.
07.06.22	Неверно рассчитанный эффект от проекта	Наступление этого риска предполагает, что результат проекта не будет приносить той выгоды, которая была рассчитана.	Низкое качество проекта. Ошибки при планировании финансовой выгоды от проекта.	Финансовая выгода проекта меньше планируемой.

3.4.2 Качественный анализ рисков

Для проведения качественного анализа нужно составить матрицу вероятностей и последствий. Рассмотрим данные для нее в таблице 18.

Таблица 18 – Вероятности и последствия

Риск	Вероятность	Последствия	Комплексный коэффициент
А) Плохо проработанное ТЗ	4	4	16
В) Некачественная работа разработчиков	2	4	8
С) Недостаточная эффективность исполнителей проекта	5	2	10
Д) Неверно рассчитанный бюджет проекта	4	2	8
Е) Неверно рассчитанный эффект от проекта	2	5	10

Сама матрица представлена в таблице 19.

Таблица 19 – Матрица вероятностей и последствий

	Последствия				
Вероятность	1	2	3	4	5
5	5	10 (С)	15	20	25
4	4	8 (D)	12	16 (А)	20
3	3	6	9	12	15
2	2	4	6	8 (В)	10 (Е)
1	1	2	3	4	5

Из матрицы вероятностей и последствий видно, что наибольшим риском обладает плохо проработанное техническое задание. Необходимо провести количественный анализ этого риска.

3.4.3 Количественный анализ рисков

Для количественного анализа наиболее важных рисков, определенных в предыдущем пункте, используется способ дерево решений.

На рисунке 24 изображено дерево решений риска – возможная нестабильность бизнес процессов вследствие постоянных изменений. В данном случае

предлагается выделить дополнительные 5 дней на составление технического задания.

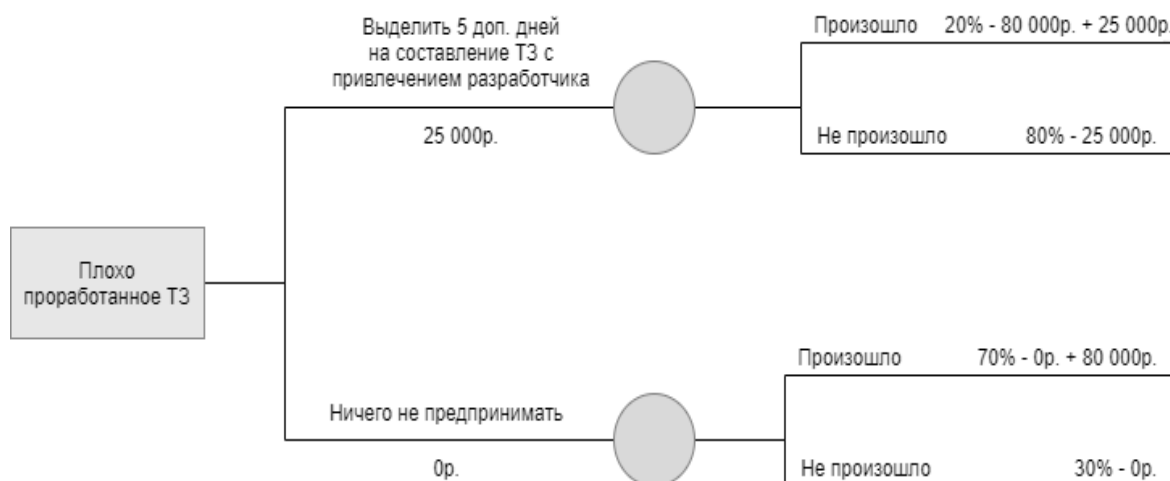


Рисунок 39 – Дерево решений

Расчет возможных затрат после мероприятий:

- 1) Выделение 5-ти дополнительных дней на составление технического задания:
 $105\ 000 * 0,2 + 25\ 000 * 0,8 = 41\ 000$ (руб.)
- 2) Ничего не предпринимать: $80\ 000 * 0,7 + 0 * 0,3 = 56\ 000$ (руб.)

Таким образом, менее затратным мероприятием при возникновении риска является выделение 5-ти дополнительных дней на составление ТЗ.

Был проведен анализ потенциального риска проекта по внедрению информационной системы, были предложены оптимальные и пути решения. Наиболее подходящей будет стратегия немедленного реагирования. Предприятию Инфиннити следует систематически осуществлять аудит деятельности и использования информационной системы, тщательно подходить к выбору стратегий и мероприятий по снижению рисков.

3.5 Финансовый анализ эффективности проекта

3.5.1 Определение затратной части проекта

Модель TCO (total cost ownership – совокупная стоимость владения) отражает затраты на аппаратно-программные средства, которые связаны с другими статьями затрат, например, на технологии получения данных, информации и знаний,

консалтинг, техническую поддержку и ремонт, обеспечение информационной безопасности, обучение персонала и пользователей, простои и восстановление работоспособности системы.

В основу модели ТСО положены 2 категории затрат: прямые, или бюджетлируемые, и косвенные, или небюджетлируемые.

Затраты на ПО, оборудование, обучение сотрудников, зарплаты сотрудников, занимающихся поддержкой системы, электроэнергию и т.д. относят к прямым.

К косвенным относятся затраты на простои, самоподдержку и взаимоподдержку.

Предполагается, что затратная часть проекта, с учетом мероприятия по снижению одного из рисков, составит 106 400р. Все эти деньги уйдут на оплату труда сотрудников.

3.5.2 Определение доходной части проекта

Определение доходов от доработки АК СИМИ является очень важным вопросом при принятии решений об инвестициях в информационную инфраструктуру. Перед разработкой важно понять, какую пользу она принесет организации, и насколько эта польза будет соответствовать целям и требованиям организации.

Доходы от доработки АК СИМИ можно рассчитать за счет сокращения затрат на оплату труда сотрудников на 15 000р. в месяц. Срок проекта – 4 года.

Система налогообложения – упрощенная (доходы - расходы). Срок внедрения 4 месяца.

Доходы:

Доходы от снижения затрат = $15\ 000\ \text{р.} * 12\ \text{мес.} = 180\ 000\ \text{р./год}$;

Налогообложение:

Изменение налога = $180\ 000\ \text{р.} * 15\% = 27\ 000\ \text{рублей}$.

Расходы в первый год = 325 400 р.

Доходы в первый год = $180\ 000\ \text{р.} * 8/12 = 120\ 000\ \text{р.}$

Уменьшение н/о базы в первый год = $325\ 400\ \text{р.} - 120\ 000\ \text{р.} = 205\ 400\ \text{р.}$

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата

Уменьшение налога в первый год = 205 400 р. * 15% = 30 810 р.

Итоговая доходная часть проекта в первый год = 120 000 р. + 30 810 р. = 150 810 р.

В остальные года доходная часть проекта составит 153 000 р./год.

3.5.3 Составление модели денежных потоков

Для построения модели денежных потоков была рассчитана ставка дисконтирования.

Ставка дисконтирования – это процентная ставка, используемая для пересчета будущих потоков доходов в единую величину текущей стоимости. Для определения проектной ставки дисконтирования был использован метод кумулятивного построения.

В качестве безрисковой ставки была использована ставка рефинансирования ЦБ РФ. Она в настоящий момент составляет 5% годовых. Риск проекта был принят равным 7%, а страновой риск 2%.

Ставка дисконтирования $r = 5\% + 7\% + 2\% = 14\%$.

Для расчета показателей эффективности была построена модель денежных потоков, представленная в таблице 20.

Где:

- ЧДП – чистый денежный поток;
- ЧДД – чистый дисконтированный доход;
- ЧТС – чистая текущая стоимость.

Таблица 20 – Модель денежных потоков

Период	Доход	Расход	ЧДП	Диск. Мн.	Д. доход	Д. расход	ЧДД	ЧТС
0	0	106 400	-106 400	1	0	106 400	-106 400	-106 400
1	150 810	0	150 810	0,88	132 289	0	132 289	25 889
2	153 000	0	153 000	0,77	117 729	0	117 729	143 618
3	153 000	0	153 000	0,67	103 271	0	103 271	246 889
4	153 000	0	153 000	0,59	90 588	0	90 588	337 477

3.5.4 Расчет показателей эффективности

Были рассчитаны следующие показатели эффективности проекта:

- чистая текущая стоимость;

- внутренняя норма доходности;
- запас прочности проекта;
- индекс прибыльности;
- срок окупаемости проекта;
- модифицированная внутренняя норма доходности.

Чистая текущая стоимость (NPV).

Показывает прибыль (или убыток), которую получим в результате реализации проекта [8].

Расчетная формула:

$$NPV = \sum_{t=0}^N \frac{CF}{(1+r)^t}, \quad (1)$$

где CF - дисконтированный денежный поток,

t – номер периода,

r – ставка дисконтирования.

Внутренняя норма доходности (IRR).

Внутренняя норма доходности – это ставка дисконтирования, при которой чистая текущая стоимость равна нулю. Она определяет верхнюю границу доходности инвестиционного проекта, и, соответственно, максимальные удельные затраты по нему [8].

Расчетная формула:

$$\sum_{t=0}^N \frac{CF_t}{(1+IRR)^t} = 0, \quad (2)$$

Запас прочности проекта.

Запас прочности проекта – это разница между величиной ставки дисконтирования и внутренней нормы доходности [8].

Расчетная формула:

$$\text{Запас прочности} = IRR - r, \quad (3)$$

где IRR - внутренняя норма доходности,

r – ставка дисконтирования.

Индекс прибыльности (PI).

Показывает запас финансовой прочности проекта, что позволяет ранжировать проекты в инвестиционном портфеле [8].

Расчетная формула:

$$PI = \frac{\sum CF^0}{\sum I}, \quad (4)$$

Где CF - дисконтированный денежный поток,

I – первоначальные инвестиции.

Срок окупаемости проекта (Ток).

Показывает, через какой период времени после начала проекта мы вернем вложенные средства [8].

Расчетная формула:

$$T_{OK} = N_{\text{ЧТС}^-} + \frac{|ЧТС^-|}{ЧДД_{\text{след.периода}}}, \quad (5)$$

где ТОК – срок окупаемости проекта,

$N_{\text{ЧТС}^-}$ – номер периода с последней отрицательной ЧТС,

ЧТС – чистая текущая стоимость,

ЧДД - чистый дисконтированный доход.

Модифицированная внутренняя норма доходности (MIRR).

Модифицированная норма доходности (MIRR) — это ставка дисконтирования, уравнивающая притоки и оттоки денежных средств по проекту [8].

MIRR можно вычислить из следующего уравнения:

$$\sum_{t=0}^N \frac{I}{(1+r)^t} = \frac{\sum CF_t^0 (1+d)^{N-t}}{(1+MIRR)^N}, \quad (6)$$

где MIRR – модифицированная внутренняя норма доходности,

N – срок проекта,

I – инвестиции,

CF_t – положительный денежный поток в периоде t ,

r – ставка дисконтирования,

d – ставка реинвестирования.

Результаты расчётов показателей эффективности представлены в таблице 21.

Таблица 21 – Показатели эффективности

Показатель	Значение
NPV	337 477 руб.
IRR	138%
Запас прочности проекта	124%
PI	5,73
PI Диск.	4,17
Ток	0,8 года
MIRR	64%
Запас прочности с MIRR	49,52%

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата

ВЫВОД ПО ТРЕТЬЕЙ ГЛАВЕ

В ходе заключительной главы данной работы была оценена эффективность рассматриваемого в ней проекта.

Проведен качественный анализ проекта, который показал, что предлагаемое решение позволит достигнуть целей, описанных в SCORE-модели на 92%.

Проанализирована функциональная полнота решения, которая оказалась полностью удовлетворительной.

Составлен перечень работ и календарный план, согласно которым затраты на проект составят 81 400 рублей, а с учетом снижения рисков – 106 400 рублей.

В заключении третьей главы был проведен анализ финансовой эффективности проекта, согласно которому за 4 года он может принести до 437 000 рублей чистой прибыли, с индексом прибыльности – 4.

Срок окупаемости проекта согласно анализу составляет приблизительно 9 с половиной месяцев.

Проект по всем показателям является прибыльным.

					<i>ЮУрГУ – 09.03.02.2021.301/17.ПЗ КР</i>	<i>Лист</i>
						84
<i>Изм.</i>	<i>Лист</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Подпись</i>	<i>Дата</i>		

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

В результате выполнения работы были достигнуты все цели, поставленные перед началом работы. Были описаны общие сведения о компании Инфиннити, выявлены основные недостатки существующей информационной системы. Описана внедряемая система и ее ключевые показатели.

Также все проектные решения были реализованы на практике.

Для внедрения ИС необходимо было провести анализ заинтересованных сторон проекта, качественный анализ рисков, анализ функциональной полноты, финансовый анализ. Составить план работ по внедрению ИТ-услуги, а также программу обеспечения качества проекта.

Проект оказался выгодным и эффективным.

					<i>ЮУрГУ – 09.03.02.2021.301/17.ПЗ КР</i>	<i>Лист</i>
						85
<i>Изм.</i>	<i>Лист</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Подпись</i>	<i>Дата</i>		

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Сайт Inffinity Solutions – [Электронный ресурс] – Режим доступа: <https://inffinity.solutions/>
2. Шепталин Г.А. Моделирование системы целей в Бизнес-студио. Челябинск: ЮУрГУ, 2016. – 36 с.
3. ARIS – моделирование бизнес-процессов / А. –В.Шеер – Вильямс, 2009 – 224 с.
4. «Современные технологии анализа и проектирования информационных систем»: учебное пособие / С.А. Тимаева. – Челябинск: Издательский центр ЮУрГУ, 2011. – 153 с.
5. Бабич А. В. Введение в UML. ISBN 978-5-94774-878-9, 6. Лекция: Диаграммы прецедентов: крупным планом
6. Фаулер М. UML. Основы, 3 е издание. – Пер. с англ. – СПб: Символ Плюс, 2004 – 192 с.
7. Арлоу Д., Нейштадт И. UML 2 и Унифицированный процесс. Практический объектно-ориентированный анализ и проектирование, 2е издание. – Пер. с англ. – СПб: Символ Плюс, 2007. – 624 с.
8. Экономика информационного бизнеса и информационных систем/ Г.А. Шепталин, А.Г. Шепталин. –Челябинск: Издательский центр ЮУрГУ, 2014. –80с.

					ЮУрГУ – 09.03.02.2021.301/17.ПЗ КР	Лист
						86
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		