

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
«Тольяттинский государственный университет»

Институт математики, физики и информационных технологий

(наименование института полностью)

Кафедра: Прикладная математика и информатика

09.04.03 Прикладная информатика

(код и наименование направления подготовки / специальности)

Управление корпоративными информационными процессами

(направленность (профиль) / специализация)

ВЫПУСКНАЯ КВАЛИФИКАЦИОННАЯ РАБОТА (МАГИСТЕРСКАЯ ДИССЕРТАЦИЯ)

на тему: «Исследование моделей и методов реализации государственной
электронной услуги "запись к врачу" для региональных лечебно-
профилактических учреждений»

Обучающийся

М.Г. Тищенко

(Инициалы Фамилия)

(личная подпись)

Научный
руководитель

к.т.н., Н.В. Хрипунов

(ученая степень (при наличии), ученое звание (при наличии), Инициалы Фамилия)

Тольятти 2023

Оглавление

Введение.....	3
Глава 1 Структура, модели и методы предоставления государственной услуги «Запись к врачу» в электронной форме.	6
1.1 Порядок предоставления государственной услуги «Запись к врачу» в электронной форме	6
1.2 Анализ качества предоставления государственной услуги «Запись к врачу» в электронной форме.....	10
Глава 2 Методы повышения эффективности оказания государственных услуг в электронной форме	19
2.1 Технологии повышения эффективности оказания государственных услуг в электронной форме	19
2.2 Модель повышения эффективности оказания государственной услуги «запись к врачу» на основе витрины данных.....	24
Глава 3 Проектирование витрины данных и интеграция с ГИС.....	30
3.1 Концептуальное проектирование системы на основе витрины данных	30
3.2 Разработка модели данных	37
3.3 Физическое проектирование системы	39
3.4 Информационная безопасность решения	46
Глава 4 Практическая апробация решения.....	57
Заключение	67
Список используемой литературы и используемых источников.....	69

Введение

Ритм жизни современного человека, быстро принимающего повседневные решения и требующего скорейшего оказания запрошенных услуг, повышает требования к технологиям, участвующим в привычной жизнедеятельности. В 2023 году невозможно кого-либо удивить заказом такси без звонка оператору, доставкой еды через приложение с трекингом курьера или доставкой продуктов и техники из гипермаркета в течение часа с момента заказа. Высокий уровень клиентоцентричности при оказании услуг коммерческого профиля неизбежно влечет за собой необходимость повышения качества и доступности набора социально-значимых услуг, оказываемых государственными органами. Запись на прием к врачу с использованием сети Интернет является наиболее востребованной услугой в сфере здравоохранения. Доступ физических и юридических лиц Российской Федерации к сведениям о государственных и муниципальных услугах, а также их представление в электронной форме обеспечивается Федеральной государственной информационной системой «(функций)» (далее - ЕПГУ). Правовым основанием оказания медицинскими организациями услуги по государственному заказу «Запись на прием к врачу», в том числе «Запись на прием к врачу по направлению», «Прием заявок (запись) на вызов врача на дом» на ЕПГУ является распоряжение Правительства Российской Федерации от 25 апреля 2011 г. № 729-р «О перечне услуг, оказываемых государственными и муниципальными учреждениями и другими организациями, в которых размещается государственное задание (заказ) или муниципальное задание (заказ), подлежащих включению в реестры государственных или муниципальных услуг и предоставляемых в электронной форме»

Целью работы является исследование процесса предоставления государственной электронной услуги «Запись к врачу», поиск и внедрение более эффективного способа предоставления Услуги.

Для достижения поставленной цели необходимо решать следующие

задачи:

- провести анализ предоставления Услуги на базе КУ ФЭР;
- выявить недостатки предоставления Услуги в текущей конфигурации;
- выполнить анализ технологических решений, позволяющих повысить качество предоставляемой Услуги;
- интегрировать новые решения в текущую конфигурацию информационных систем.

Гипотеза исследования: применение разработанного в рамках диссертационного исследования метода предоставления Услуги повысит доступность, качество и позволит формировать гибкие аналитические отчеты.

Новизна исследования заключается в адаптации и интеграции программного обеспечения, которое обеспечит повышение эффективности предоставления Услуги в Брянской области, будет являться инструментом, способствующим принятию эффективных управленческих решений в системе здравоохранения субъекта Российской Федерации.

Практическая значимость исследования заключается в возможности применения разработанного подхода предоставления Услуги других социальных сферах и тиражированию решения в другие регионы.

Основные этапы исследования: исследование проводилось в 2022 г. в несколько этапов. На первом этапе выявлялись ключевые проблемы в предоставлении Услуги, решение которых однозначно повысит эффективность за счет увеличения количества успешных записей на прием к врачу посредством Единого портала государственных и муниципальных услуг, формировалась тема исследования, выполнялся сбор информации по теме исследования из 35 медицинских организаций Брянской области, оказывающих первичную медико-санитарную помощь, проводилась формулировка гипотезы, определялись постановка цели, задач, предмета исследования, объекта исследования и выполнялось окончательное определение проблематики данного исследования.

Второй этап – поисковый. В ходе проведения данного этапа осуществлялся анализ подходов к хранению данных, определялся наиболее подходящий к

решению задачи тип хранения и обработки данных, были разработаны модели и алгоритмы системы структуризации данных.

На третьем этапе осуществлялась реализация механизма записи на прием к врачу с использованием технологии витрин данных и отладка базовых сценариев в тестовом контуре.

Четвертый этап включал в себя апробацию разработанного решения, оценку ее эффективности, формирование отчетных документов. Подготовлены однозначные выводы о полученных результатах по проведенному исследованию, проведены опросы целевой аудитории и медицинских работников.

На защиту выносятся: реализация механизма записи на прием к врачу посредством Единого портала государственных и муниципальных услуг с использованием технологии витрины данных; апробация механизма в промышленной среде государственной информационной системы «Региональный сегмент единой государственной системы в сфере здравоохранения Брянской области.

Диссертация состоит из введения, четырех глав, заключения и списка литературы. Во введении обоснована актуальность темы исследования, представлены объект, предмет, цели, задачи и положения, выносимые на защиту диссертации. В первой главе описаны структура, модели и методы предоставления (оказания) государственных услуг в сфере здравоохранения в электронной форме. Вторая глава посвящена методам повышения эффективности оказания государственной услуги «Запись к врачу» в электронной форме. Третья глава описывает проектирование витрины данных и интеграцию витрины с ГИС. В четвертой главе представлены процессы тестирования и практической апробации решения, реализации физиологических ограничений при записи к врачу, продемонстрирована статистика оказания Услуги после внедрения нового метода обработки данных.

Глава 1 Структура, модели и методы предоставления государственной услуги «Запись к врачу» в электронной форме.

1.1 Порядок предоставления государственной услуги «Запись к врачу» в электронной форме

Компонент «Концентратор услуг ФЭР» является частью системы предоставления государственных и муниципальных услуг в Российской Федерации. Его основное назначение - обеспечить возможность записи на прием к врачу и вызова врача на дом через различные информационные системы, включая федеральную государственную информационную систему «Единый портал государственных и муниципальных услуг (функций)», региональные порталы государственных и муниципальных услуг и другие ИС.

Для того чтобы использовать компонент «Концентратор услуг ФЭР», поставщики услуг должны подключить свои информационные системы к данному компоненту. После этого они смогут предоставлять гражданам возможность записаться на прием к врачу и вызвать врача на дом через свои ИС, используя функциональность компонента.

Важно отметить, что данная система регулируется Федеральным законом "Об основах охраны здоровья граждан в Российской Федерации", что означает, что все услуги, предоставляемые через компонент «Концентратор услуг ФЭР», должны соответствовать требованиям закона.

«Концентратор услуг ФЭР» является компонентом подсистемы ФЭР (функциональной электронной регистратуры) ЕГИСЗ (единой государственной информационной системы здравоохранения), который обеспечивает получение заявлений на оказание услуг, поступающих с ИС Пользователя, трансформацию протоколов обмена данными между ИС Пользователя и ИС Поставщика, маршрутизацию заявлений в ИС Поставщиков, обеспечение данными, необходимыми для оказания услуг, а также регистрацию/запись в журнал результатов взаимодействия со внешними ИС.

В рамках работы компонента «Концентратор услуг ФЭР» происходит обмен информацией между различными ИС, что позволяет гражданам

использовать различные каналы для получения услуг, такие как интернет-порталы, мобильные приложения и другие ИС, подключенные к системе. Компонент также обеспечивает сохранность и конфиденциальность передаваемой информации, что является важным аспектом при предоставлении медицинских услуг.

В целом, компонент «Концентратор услуг ФЭР» значительно упрощает процесс получения медицинских услуг и повышает доступность оказания медицинской помощи для граждан России.

Структура компонента «Концентратор услуг ФЭР» представлена на рисунке 1.

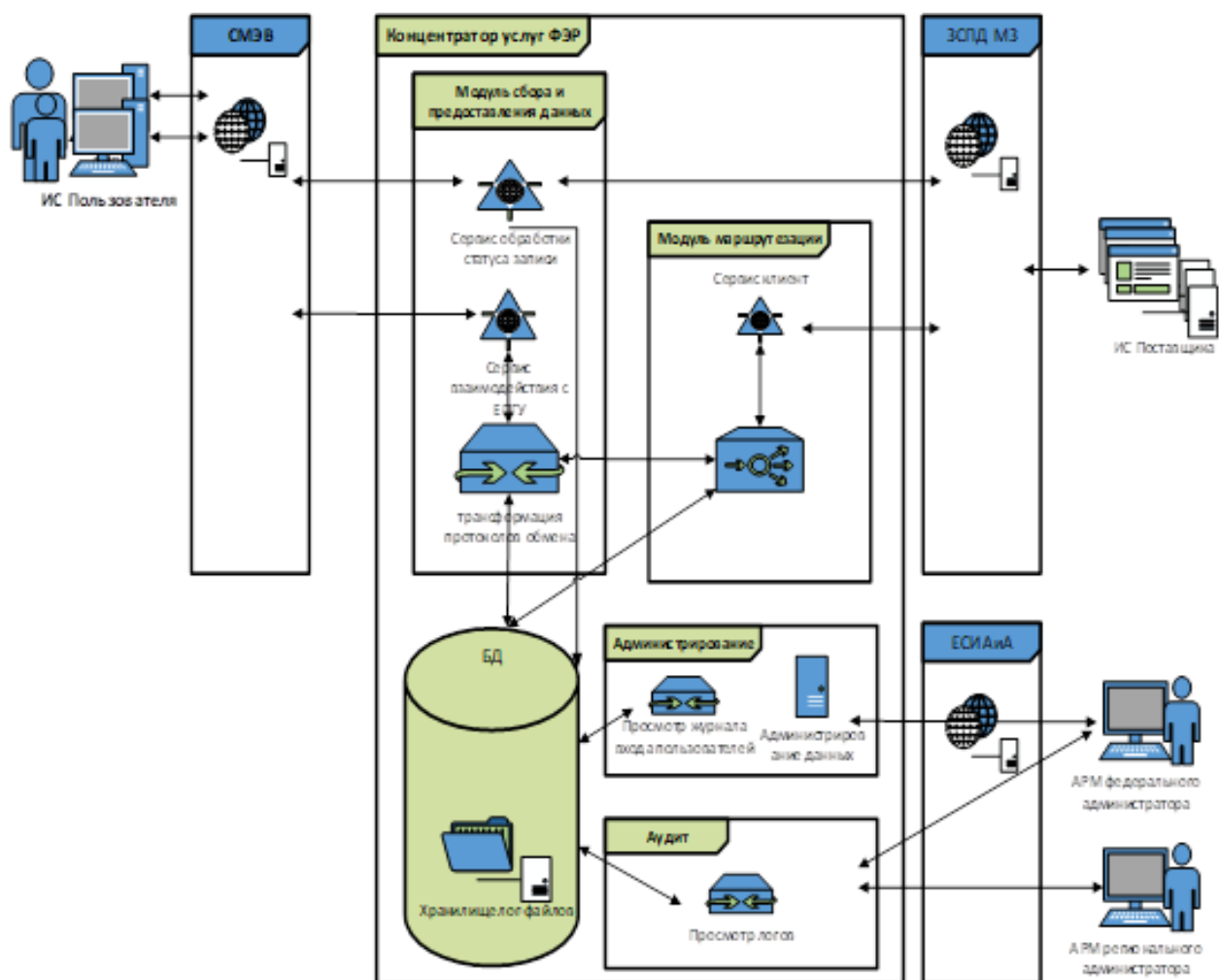


Рисунок 1 – Структура компонента «Концентратор услуг ФЭР»

«Работа через СМЭВ происходит по протоколу SOAP (Simple Object Access Protocol — простой протокол для доступа к объектам). Участники взаимодействия делятся на поставщиков и потребителей. Поставщик — это информационная система (ИС), которая предоставляет сведения по запросу, а потребитель — система, запрашивает сведения.

Одна и та же ИС может действовать сразу в двух ролях. Например, в процессе предоставления услуги нужно уведомить портал о смене её статуса. В этом случае ИС-поставщик исполняет роль потребителя — проводит информационный обмен по статусам.»[12]

«Участники обмениваются данным через виды сведений (протоколы обмена) — правила формирования пакетов данных для передачи от одного участника другому.»[12]

«Хороший пример вида сведений — Всероссийская перепись населения 2020. Данные о переписи передают федеральным органам исполнительной власти в электронном виде. В полученных данных существует чёткая структура сведений: ФИО, пол, дата рождения, гражданство, семейное положение. Также в рамках вида сведений описан ответ, который должен быть получен, если обработка запроса прошла успешно.

На июнь 2020 года в СМЭВ зарегистрировано более 1000 промышленных (рабочих) и 2000 тестовых видов.

Обмен данными в промышленной среде по всем видам сведений ведётся через защищённые каналы связи. Все передаваемые данные сопровождаются электронной цифровой подписью, с помощью которой СМЭВ идентифицирует участников взаимодействия. »[12]

«Данные передаются по протоколу SOAP, при этом каждое сообщение представляет собой вложенную структуру:

Виды сведений делятся на две группы — простые и универсальные. Рассмотрим схему обмена данными по простому виду сведений:

На схеме видно, что данные форм отображаются непосредственно в конверты обмена данными. Из-за этого появляется ограничение: необходимо

разработать структуру блока данных, запроса/ответа для каждого такого вида сведений. »[12]

«На первый взгляд схема может показаться более сложной, однако она демонстрирует принципиальную разницу, которая в итоге упрощает взаимодействие между участниками по универсальному виду сведений (УВС). Специфические данные форм передаются во вложении к конверту СМЭВ [3], а признаки УВС, позволяющие идентифицировать вид сведений, передаются непосредственно в конверте и имеют одинаковую для любого ВС структуру:

- номер заявления портала и сведения, позволяющие определить услугу;
- целевое подразделение, к которому пользователь обращается за услугой.

Данные формы, заполненные пользователем портала, пакуются во вложение к основному сообщению.

Таким образом можно оформить предоставление практически любых услуг без необходимости проходить трудную регистрацию нового вида сведений. »[12]

Компонент «Концентратор услуг ФЭР» представляет собой систему, состоящую из нескольких функциональных модулей, которые выполняют различные задачи.

Модуль «База данных» отвечает за хранение и предоставление информации о заявлениях, заявителях, пациентах и внешних ИС, а также результатов взаимодействия между компонентом и внешними ИС.

Модуль «Сбор и передача данных» обеспечивает получение, трансформацию и предоставление информации между ИС Пользователя и ИС Поставщика, а также сохранение данных в БД.

Модуль «Маршрутизация» определяет ИС Поставщика и сценарий взаимодействия в зависимости от субъекта РФ, а также направляет запросы на получение данных в ИС Поставщика.

Модуль «Администрирование» предоставляет возможность настройки и контроля работы компонента.

Модуль «Аудит» отвечает за протоколирование результатов

взаимодействия компонента и внешних ИС.

Все модули работают взаимодействуют друг с другом для обеспечения эффективного и надежного функционирования компонента «Концентратор услуг ФЭР». Компонент «Концентратор услуг ФЭР» представляет собой централизованную систему, состоящую из следующих функциональных модулей [7]:

Компонент «Концентратор услуг ФЭР» обеспечивает оказание в электронном виде услуг «Записи на прием к врачу» и «Вызов врача на дом» посредством ИС Пользователя.

1.2 Анализ качества предоставления государственной услуги «Запись к врачу» в электронной форме

Доступность услуги для жителей регионов постепенно снижается. Это обусловлено тем, что реализация записи к врачу через единый портал госуслуг посредством федеральной электронной регистратуры включает в себя транспорт сведений сразу через несколько модулей.

В 2012 году электронная версия услуги «Запись к врачу» (далее - Услуга) была реализована в федеральном компоненте «Концентратор услуг Федеральной электронной регистратуры» (КУ ФЭР) и стала доступна жителям Российской Федерации, однако с течением времени в силу разрозненности проектных и технологических решений при создании региональных медицинских информационных систем (РМИС) снизилось качество предоставления услуги. По итогам II квартала 2022 года только 13% жителей Брянской области, пытавшихся записаться к врачу через ЕПГУ, успешно получили услугу (рисунок 2).

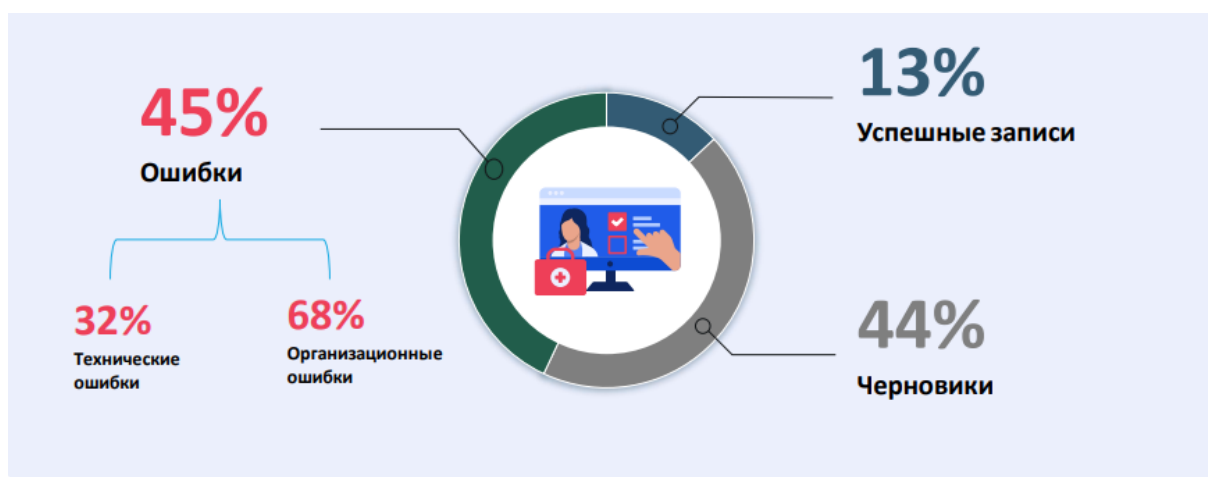


Рисунок 2 – Успешность предоставления услуги за 2 квартала 2022 г.

Базовый сценарий предоставления пользователю услуги «Запись к врачу» состоит из 67 итераций, при которых обеспечивается взаимодействие между пятью базовыми модулями концентратора услуг и базой данных медицинской организации, в которую пытается записаться пациент. При возникновении логической или физической ошибки на любом из 67 этапов происходит прекращение предоставления услуги и пациенту необходимо заново инициировать процесс записи.

На рисунке 3 представлен фрагмент диаграммы процесса предоставления Пользователю услуги «Запись на прием к врачу».

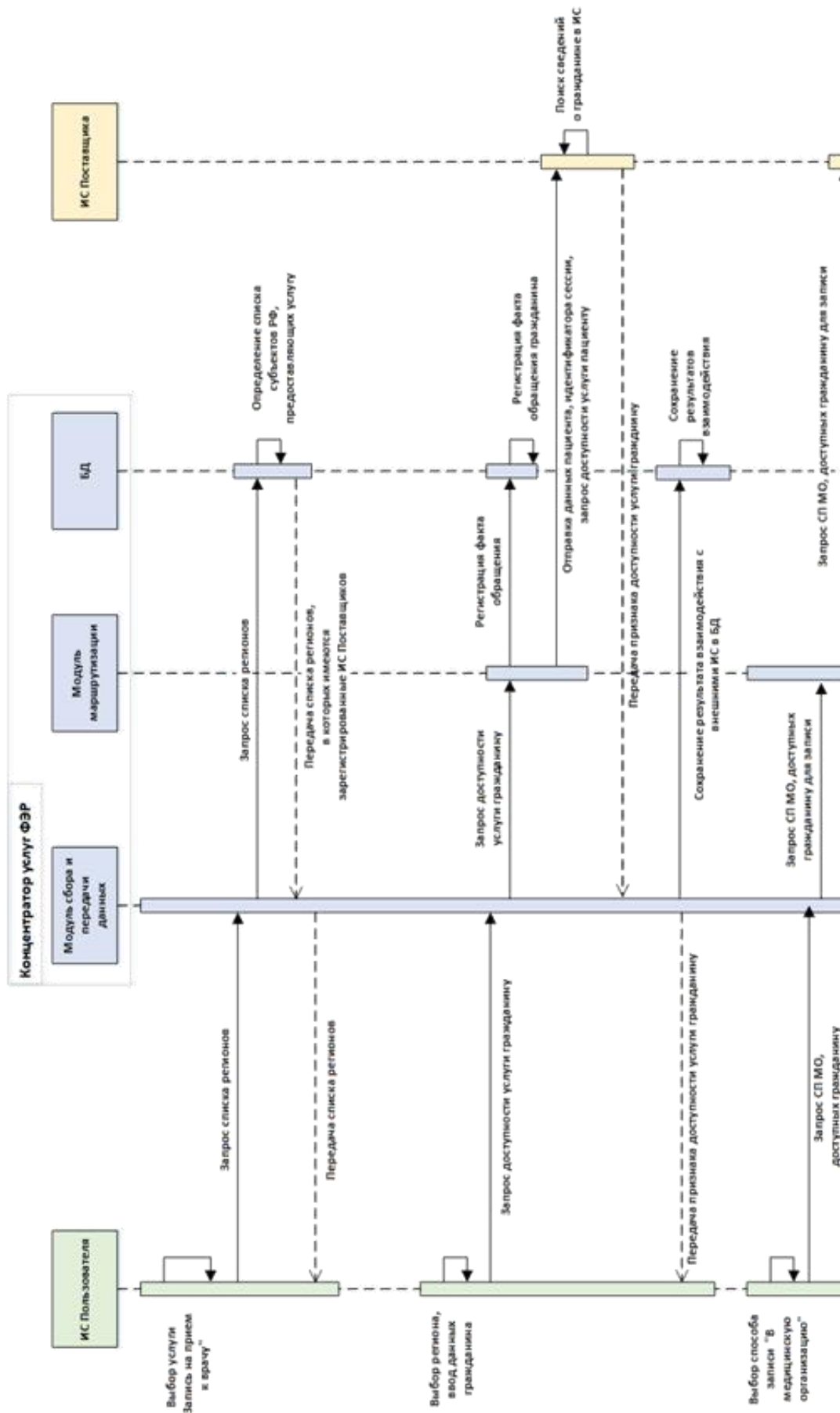


Рисунок 3 – Фрагмент диаграммы процесса предоставления пользователю услуги «Запись на прием к врачу»

На диаграмме последовательности процесса представления Пользователю услуги «Запись на прием к врачу» отображены 67 элементов сценария, при этом отрицательными качествами процесса являются:

- избыточные попытки валидации данных;
- длительное время обработки запроса каждым компонентом;
- отсутствие контроля качества данных (эталонных источников);
- ограниченное количество запросов в секунду;
- низкий уровень надежности и доступности;
- невозможность аналитики на актуальных данных.

В данном сценарии описывается предоставление Пользователю услуги «Запись на прием к врачу» с возможностью выбора СП МО, должности медицинского работника.

Для того чтобы обеспечить такой доступ, Информационная Система Пользователя предоставляет возможность записаться на прием к врачу. Базовый сценарий предоставления Услуги выглядит следующим образом.

Вначале Пользователь переходит на соответствующую форму в ИС Пользователя. Затем ИС Пользователя отправляет запрос на предоставление списка субъектов Российской Федерации, которые предоставляют услугу «Запись на прием к врачу». Для этого используется модуль «Сбор и передача данных» компонента «Концентратор услуг ФЭР», который направляет запрос в модуль «База данных». Модуль «База данных» формирует список субъектов Российской Федерации, имеющих зарегистрированные сервисы ИС Поставщиков, и отправляет его в модуль «Сбор и передача данных» компонента «Концентратор услуг ФЭР».

Далее, модуль «Сбор и передача данных» передает список субъектов Российской Федерации в ИС Пользователя, который отображает его на экране Пользователя для выбора. Пользователь выбирает нужный субъект и вводит свои данные для записи на прием к врачу.

После этого ИС Пользователя отправляет запрос на предоставление информации о доступности услуги в выбранном субъекте Российской

Федерации в модуль «Сбор и передача данных» компонента «Концентратор услуг ФЭР». Модуль «Сбор и передача данных» передает параметры запроса в модуль «Маршрутизация» компонента «Концентратор услуг ФЭР», который направляет запрос на определение доступности услуги в ИС Поставщика, зарегистрированном в выбранном субъекте Российской Федерации.

ИС Поставщика определяет, что услуга доступна для гражданина в выбранном субъекте Российской Федерации, и предоставляет информацию о доступности услуги в модуль «Сбор и передача данных» компонента «Концентратора услуг ФЭР». Модуль «Сбор и передача данных» в свою очередь предоставляет ИС Пользователя информацию о доступности гражданину услуги в выбранном субъекте.

При записи к врачу пользователь выбирает способ записи в медицинскую организацию. Затем система направляет запрос на доступные СП МО в выбранном субъекте Российской Федерации. Модуль "Маршрутизация" направляет запрос в ИС Поставщика на предоставление списка СП МО, доступных для записи гражданину. ИС Поставщика определяет список СП МО с учетом имеющихся сведений в ИС Поставщика о прикреплении гражданина. Затем ИС Поставщика предоставляет список СП МО модулю "Сбор и передача данных". Модуль "Сбор и передача данных" предоставляет список СП МО в ответе ИС Пользователя. Пользователь выбирает СП МО из списка на форме услуги "Запись на прием к врачу". Затем ИС Пользователя направляет запрос на предоставление должностей медицинских специалистов, запись к которым возможна в выбранном СП МО.

Сервис "Запись к врачу" работает следующим образом. При запросе на запись к врачу, модуль "Маршрутизация" отправляет запрос в ИС Поставщика для получения списка должностей медицинских специалистов, которые доступны для записи в выбранном медицинском учреждении. ИС Поставщика определяет список доступных должностей медицинских специалистов и передает его модулю "Сбор и передача данных", который в свою очередь передает список пользователю через ИС Пользователя.

Затем пользователь выбирает должность медицинского специалиста из списка, после чего ИС Пользователя отправляет запрос в модуль "Сбор и передача данных" для получения списка доступных медицинских специалистов для выбранной должности. Модуль "Сбор и передача данных" отправляет запрос в ИС Поставщика через модуль "Маршрутизация", который определяет список доступных медицинских специалистов и передает его обратно в модуль "Сбор и передача данных". Список доступных медицинских специалистов затем отображается пользователю через ИС Пользователя.

Параллельно с этими действиями модуль "Сбор и передача данных" отправляет результат взаимодействия с внешними информационными системами для записи в модуль "База данных". Таким образом, все данные о взаимодействии сохраняются для последующего использования.

пользователь выбирает медицинского специалиста из списка на форме ИС Пользователя. Затем ИС Пользователя отправляет запрос на предоставление информации о свободном для записи времени для выбранного медицинского специалиста. После этого ИС Поставщика определяет доступное для записи расписание выбранного медицинского специалиста.

Далее ИС Поставщика передает в модуль "Сбор и передача данных" доступное для записи расписание выбранного медицинского специалиста. Модуль "Сбор и передача данных" передает в ответе ИС Потребителя доступное для записи расписание выбранного медицинского специалиста. Параллельно с этим модуль "Сбор и передача данных" отправляет для записи в модуль "База данных" результат взаимодействия с внешними ИС.

После этого пользователь выбирает дату и время записи к врачу. ИС Пользователя генерирует номер записи и направляет запрос на производство записи гражданина к врачу в модуль "Сбор и передача данных". Затем модуль "Сбор и передача данных" передает в модуль "Маршрутизация" параметры запроса, а модуль "Маршрутизация" отправляет запрос в ИС Поставщика для регистрации записи на прием к врачу на указанные дату и время.

ИС Поставщика производит запись к врачу гражданина на указанные дату

и время и присваивает записи номер. Затем модуль "Сбор и передача данных" передает в ответе ИС Пользователя подтверждение об успешно произведенной записи к врачу гражданина на указанные дату и время. Параллельно с этим модуль "Сбор и передача данных" отправляет для записи в модуль "База данных" результат взаимодействия с внешними ИС. Модуль "База данных" присваивает обращению статус успешной записи и сохраняет информацию о записи и результаты взаимодействия с внешними ИС.

Кроме того, при использовании КУ ФЭР для предоставления Услуги предусмотрены альтернативные сценарии, предусматривающие прекращение предоставления услуги на любом из ключевых этапов [8]:

«Сведения о гражданине отсутствуют в ИС Поставщика или сведения о гражданине не определены по запросу в ИС ТФОМС. ИС Поставщика передает в ответе модулю «Сбор и передача данных» сообщение об отсутствии данных о гражданине. Модуль «Сбор и передача данных» передает в ответе ИС Пользователя сообщение о недоступности услуги для гражданина в выбранном субъекте Российской Федерации. ИС Пользователя отображает Пользователю информационное сообщение о недоступности услуги для гражданина. Сценарий завершен.

ИС Поставщика не определяет доступные гражданину для записи СП МО. ИС Поставщика передает в ответе модулю «Сбор и передача данных» сообщение об отсутствии доступных гражданину для записи СП МО. Модуль «Сбор и передача данных» передает в ответе ИС Пользователя сообщение об отсутствии данных по запросу. ИС Пользователя отображает Пользователю информационное сообщение об отсутствии доступных гражданину для записи СП МО. Сценарий завершен.

ИС Поставщика не определяет доступные гражданину для записи должности медицинских специалистов в ранее выбранном СП МО. ИС Поставщика передает в ответе модулю «Сбор и передача данных» сообщение об отсутствии доступных гражданину для записи должностей медицинских специалистов в ранее выбранном СП МО. Модуль «Сбор и передача данных»

передает в ответе ИС Пользователя сообщение об отсутствии данных по запросу. ИС Пользователя отображает Пользователю информационное сообщение об отсутствии доступных гражданину для записи должностей медицинских специалистов в ранее выбранном СП МО. Сценарий завершен.

ИС Поставщика не определяет доступных для записи гражданина медицинских специалистов. ИС Поставщика передает в ответе модулю «Сбор и передача данных» сообщение об отсутствии доступных гражданину для записи медицинских специалистов для ранее выбранной должности. Модуль «Сбор и передача данных» передает в ответе ИС Пользователя сообщение об отсутствии данных по запросу. ИС Пользователя отображает Пользователю информационное сообщение об отсутствии доступных гражданину медицинских специалистов для ранее выбранной должности медицинских специалистов. Сценарий завершен.

ИС Поставщика определяет отсутствие свободных слотов в расписании выбранного специалиста. ИС Поставщика передает в ответе модулю «Сбор и передача данных» сообщение об отсутствии свободных слотов в расписании выбранного ранее медицинского специалиста. Модуль сбора и передачи данных передает в ответе ИС Пользователя сообщение об отсутствии данных по запросу. ИС Пользователя отображает Пользователю информационное сообщение об отсутствии доступного для записи расписания для выбранного ранее специалиста. Сценарий завершен.

ИС Поставщика определяет, что выбранные дата и время для записи к врачу заняты. ИС Поставщика передает в ответе модулю «Сбор и передача данных» сообщение о недоступности записи к врачу на указанные дату и время. Модуль «Сбор и передача данных» передает в ответе ИС Пользователя сообщение о недоступности записи к врачу на указанные время и дату. ИС Пользователя отображает Пользователю информационное сообщение об отсутствии свободных слотов в расписании выбранного специалиста с предложением выбрать другого. Сценарий завершен.»

Анализ текущей конфигурации предоставления услуги показывает, что

длительное время обработки запроса возникает из-за наличия распределенной инфраструктуры и является главной причиной 44% неудач.

При недоступности или длительном ожидании ответа от каждого из компонентов процесс записи к врачу заканчивается неудачей, что на дистанции приводит к низкому уровню конверсии, неудовлетворенности качеством услуг со стороны потребителя и формированию избыточной «живой очереди» в учреждениях первичного звена здравоохранения.

Выводы по главе:

В целом установлено, что низкое качество электронной услуги «Запись к врачу» через ЕПГУ (Госуслуги) для пользователей из регионов определяется структурой ФЭР и для решения проблемы необходимо снизить время отклика и обеспечить наличие эталонных источников для контроля качества данных.

Глава 2 Методы повышения эффективности оказания государственных услуг в электронной форме

2.1 Технологии повышения эффективности оказания государственных услуг в электронной форме

Хранилище данных — это централизованное хранилище, которое предназначено для хранения и управления структурированными данными. Оно представляет собой совокупность инструментов и методов для обработки и хранения данных, которые используются для анализа данных, отчетности и принятия решений. В хранилище данных структурированные данные могут быть организованы и отформатированы таким образом, чтобы обеспечить оптимальный доступ и использование данных [11].

Одним из ключевых преимуществ хранилища данных является возможность интеграции и обновления данных из различных источников. Это позволяет сохранять целостность и актуальность данных во всей организации. Структурированные данные в хранилище данных обычно организованы в виде таблиц, которые содержат информацию о различных аспектах бизнеса, таких как финансы, продажи, производство и т.д. [14, 15, 16, 20, 21, 25, 29]

Озера данных, с другой стороны, являются более гибкими и быстрорастущими хранилищами данных, которые позволяют быстро и легко добавлять новые данные. Озера данных часто используются для хранения большого объема неструктурированных данных, таких как системные журналы, события и другие данные, которые могут быть неструктурированными или структурированными частично. В отличие от хранилища данных, озера данных не предоставляют механизмы для анализа и отчетности, но предоставляют возможность сохранения больших объемов данных с минимальными затратами на аппаратное обеспечение и инфраструктуру. [17, 18, 19, 22, 26, 27, 30]

Рисунок 4 содержит в себе сравнительные характеристики популярных подходов к хранению данных.

	Озера данных (data lake)	Хранилища данных (data warehouse)	Витрины данных (data mart)
Обработанные данные	-	+/-	+
Структурированные данные	+/- (возможно частичное структурирование)	+	+
Обновление данных в реальном времени	-	-	+

Рисунок 4 - Сравнительные характеристики подходов к хранению данных

Витрины данных, в свою очередь, являются специализированными хранилищами данных, которые предоставляют быстрый и удобный доступ к данным на определенном уровне агрегации. Витрины данных могут содержать данные из нескольких источников и могут быть организованы по различным категориям.[13, 23, 28] Например, витрина данных может содержать данные о продажах по различным регионам, продуктам и периодам времени. Она может также содержать данные о клиентах, заказах и других аспектах бизнеса. Витрины данных являются инструментами для поддержки аналитики данных, а также для принятия бизнес-решений на основе анализа данных. Они позволяют аналитикам и бизнес-пользователям быстро получать доступ к необходимым данным и производить анализы на основе этих данных. Витрины данных обычно содержат данные, которые уже прошли этап очистки, преобразования и агрегации, что позволяет ускорить процесс анализа данных и повысить качество принимаемых бизнес-решений.

Одним из ключевых преимуществ витрин данных является их быстродействие. Витрины данных могут быть спроектированы для быстрого доступа к данным, что позволяет пользователям быстро получать необходимую информацию и производить анализы. Витрины данных могут также быть

оптимизированы для конкретных видов запросов, что улучшает производительность и снижает время ответа на запросы.

Еще одно преимущество витрин данных заключается в их гибкости. Витрины данных могут быть быстро и легко модифицированы и обновлены в соответствии с изменениями в бизнес-процессах и требованиями пользователей. Это позволяет пользователям быстро адаптироваться к новым требованиям и изменениям в бизнес-среде.

Еще одной важной особенностью витрин данных является их способность интегрировать данные из различных источников. Витрины данных могут объединять данные из различных систем и источников, что позволяет пользователям получать полную и точную картину бизнес-ситуации. Это особенно важно для компаний, которые имеют распределенную инфраструктуру и хранят данные в разных системах.

Наконец, витрины данных могут быть разработаны таким образом, чтобы предоставлять доступ к данным для различных уровней пользователей в организации. Витрины данных могут быть спроектированы так, чтобы пользователи могли получать доступ к данным, которые необходимы для выполнения их работы, но не имели доступа к другим частям витрины данных. Это повышает безопасность данных и защищает конфиденциальную информацию компании.

Таким образом, витрины данных являются мощным инструментом для поддержки аналитики данных и принятия бизнес-решений. Они обладают множеством преимуществ, таких как быстрое действие, гибкость и способность предоставлять данные на разных уровнях агрегации. Витрины данных также могут интегрироваться с другими инструментами аналитики, такими как OLAP-кубы и BI-отчеты.

Кроме того, витрины данных могут быть легко настроены и масштабированы в соответствии с потребностями бизнеса. Они позволяют быстро и удобно получать доступ к данным из различных источников и представлять их в удобном для анализа формате.

Витрины данных также могут помочь улучшить качество данных, предоставляя одну версию правды для всех пользователей. Это может помочь предотвратить ошибки в анализе данных и принятии решений на основе неверных данных.

Витрина данных, предназначенная для команды или конкретного направления бизнеса, предлагает ряд преимуществ:

Едиственный источник истины. Централизованный характер витрины данных помогает гарантировать, что все сотрудники отдела или организации принимают решения на основе одних и тех же данных. Это большое преимущество, поскольку данным и прогнозам, основанным на этих данных, можно доверять, а заинтересованные стороны могут сосредоточиться на принятии решений и действиях, а не спорить о самих данных

Более быстрый доступ к данным. Конкретные бизнес-группы и пользователи могут быстро получить доступ к нужному им подмножеству данных из корпоративного хранилища данных и объединить его с данными из различных других источников. Как только установлены подключения к нужным источникам данных, они могут получать оперативные данные с витрины данных в любое время, когда это необходимо, без необходимости обращаться к ней за периодическими извлечениями. В результате как бизнес, так и ИТ-команды повышают производительность

Более быстрое понимание, ведущее к более быстрому принятию решений. В то время как хранилище данных позволяет принимать решения на уровне предприятия, витрина данных позволяет проводить анализ данных на уровне отдела. Аналитики могут сосредоточиться на конкретных проблемах и возможностях в таких областях, как финансы и управление персоналом, и быстрее переходить от данных к аналитике, что позволяет им принимать более качественные и оперативные решения

Более простая и быстрая реализация. Настройка корпоративного хранилища данных для удовлетворения потребностей всей вашей организации может потребовать значительных затрат времени и усилий. Витрина данных,

напротив, ориентирована на удовлетворение потребностей конкретных бизнес-команд, требуя доступа к меньшему количеству наборов данных. Таким образом, его реализация намного проще и быстрее

Создание гибкого и масштабируемого управления данными. Витрины данных предоставляют гибкую систему управления данными, которая работает в тандеме с потребностями бизнеса, включая возможность использования информации, собранной в прошлых проектах, для решения текущих задач. Команды могут обновлять и изменять свой информационный центр на основе нового и развивающегося аналитического проекта

Анализ переходных процессов. Некоторые проекты по анализу данных недолговечны - например, завершение конкретного анализа онлайн—продаж для двухнедельной рекламной акции перед собранием команды. Команды могут быстро создать витрину данных для выполнения такого проекта

Таким образом, витрины данных являются необходимым инструментом для организации доступа к данным по записи к врачу. Они позволяют легко получать доступ к данным о записях пациентов, расписаниях врачей и других аспектах здравоохранения. Витрины данных также могут помочь улучшить качество данных и сократить время анализа данных, что может привести к более эффективному и точному принятию решений в области здравоохранения.

Подводя итог, можно выделить основные преимущества технологии витрин данных:

- скорость доступа к данным;
- агрегация данных из нескольких источников;
- качество данных;
- инструмент принятия решения на основе анализа данных;
- интеграция с BI-системами;
- возможность масштабирования.

В ходе изучения практики выбора подходов к хранению и обработке данных выяснилось, что часть государственных информационных систем используют исключительно технологию витрин данных. Так, например, МВД

России обрабатывает сведения о транспортных средствах, Рособрнадзор использует витрины данных для обработки сведений о результатах ЕГЭ, а Казначейство России использует витрины данных для получения сведений о доходах и расходах бюджета (рисунок 5).



Рисунок 5 - Сравнительные характеристики подходов к хранению данных

Принимая во внимание вышеизложенное, принято решение об апробации технологии витрин данных для реализации механизма записи к врачу.

2.2 Модель повышения эффективности оказания государственной услуги «запись к врачу» на основе витрины данных

Государственная информационная система (ГИС) "Региональный сегмент единой государственной информационной системы здравоохранения Брянской области" (РС ЕГИСЗ БО) представляет собой государственную информационную систему Брянской области, используемую при осуществлении деятельности органов исполнительной власти Брянской области, состоящую из информационно-технологических и технических средств, обеспечивающих информационную поддержку методического и организационного обеспечения

функционирования системы здравоохранения Брянской области.

ГИС "РС ЕГИСЗ БО" предназначена для сбора, хранения, обработки и представления информации, необходимой для информационной поддержки управления деятельностью в сфере охраны здоровья граждан в Брянской области, включая информацию о медицинских и фармацевтических организациях на территории Брянской области, об осуществлении ими медицинской и фармацевтической деятельности на территории Брянской области, а также для выполнения функций регионального сегмента единой государственной информационной системы в сфере здравоохранения, установленных Концепцией создания единой государственной информационной системы в сфере здравоохранения, утвержденной приказом Министерства здравоохранения и социального развития Российской Федерации от 28 апреля 2011 года N 364»

В качестве прототипа (ближайшего аналога) разрабатываемого решения определена витрина Национальной системы управления данными НСУД [1], используемая для управления информацией, содержащейся в информационных системах органов и организаций государственного сектора, а также в информационных ресурсах, созданных в целях реализации полномочий органов и организаций государственного сектора и для осуществления информационного обмена между поставщиками и получателями данных.

Адаптация данного решения для РС ГИС ЕГИСЗ БО потенциально обеспечит повышение доступности услуги для региональных пользователей.

Национальная система управления данными обеспечивает:

- систематизацию государственных данных;
- формирование и ведение моделей государственных данных;
- формирование и ведение реестра информационных ресурсов;
- автоматизацию процессов управления государственными данными;
- обеспечение контроля качества (полноты, актуальности, непротиворечивости и связанности) государственных данных;
- обеспечение сбора, визуализации и анализа государственных данных из

информационных систем органов и организаций государственного сектора.

Разработана функциональная модель предоставления услуги с использованием технологий витрин данных. Контекстная модель представлена на рисунке 6.

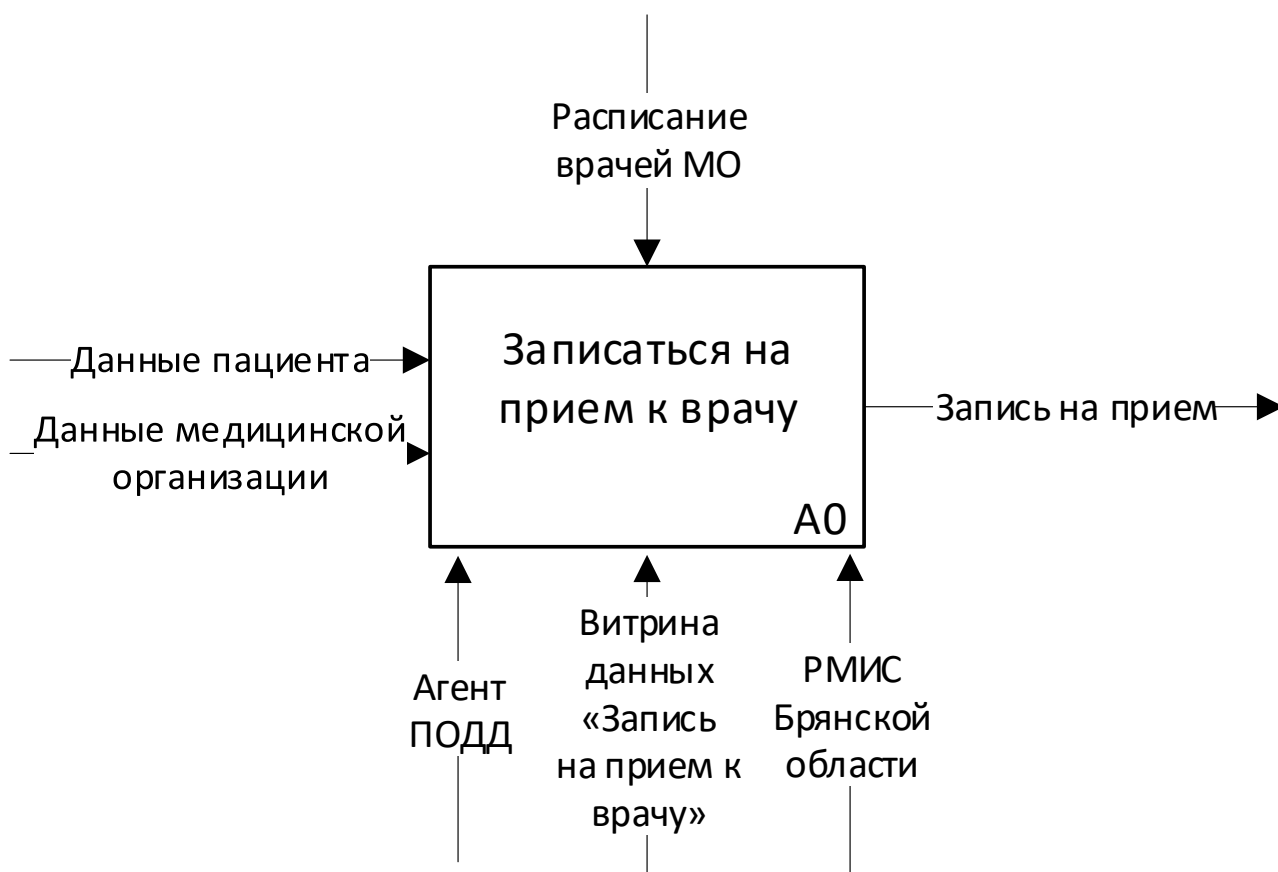


Рисунок 6 - Модель предоставления услуги 0 уровня

Модель предоставления услуги первого уровня детализации представлена на рисунке 7.

Детализация процесса A2 «Получение данных МО» представлена на рисунке 8.

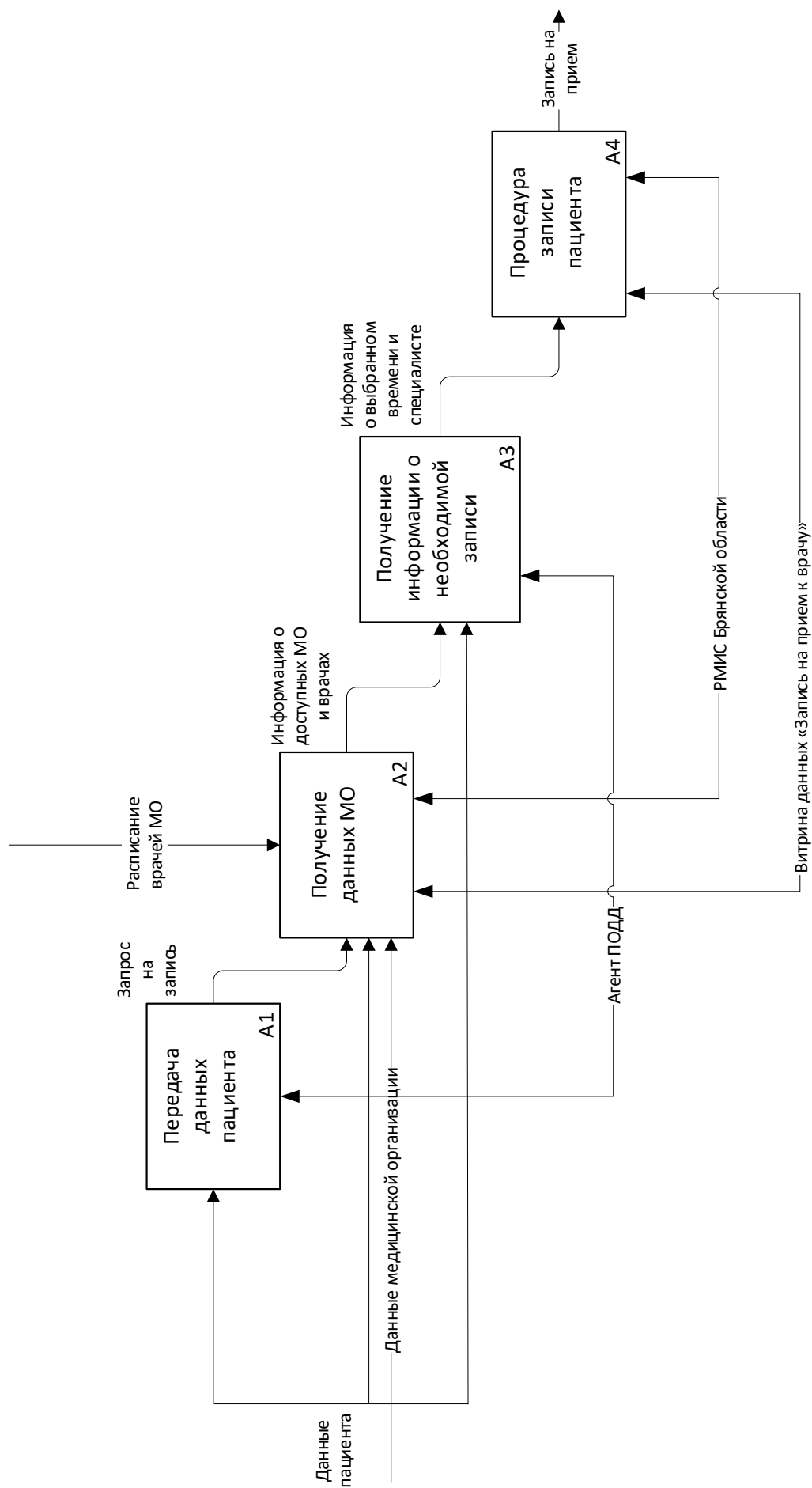


Рисунок 7 - Модель предоставления услуги 1 уровня

НСУД [4] предназначена для управления информацией, содержащейся в информационных системах органов и организаций государственного сектора, а также в информационных ресурсах, созданных в целях реализации полномочий органов и организаций государственного сектора и для осуществления информационного обмена между поставщиками и получателями данных.

Выводы по главе:

В результате рассмотрения технологий повышения эффективности оказания государственных услуг в электронной форме определено, что применительно к задаче повышения качества услуги «запись к врачу» наибольшим потенциалом обладают технологии витрин данных, по которым также имеется большой опыт эффективного применения в сходных задачах других сегментов ГИС.

Разработанная модель повышения эффективности оказания государственной услуги «запись к врачу» на основе витрины данных описывает на различных уровнях детализации основные процессы, входы, выходы, управления и механизмы предлагаемого решения.

Глава 3 Проектирование витрины данных и интеграция с ГИС

3.1 Концептуальное проектирование системы на основе витрины данных

В ходе проектирования витрины данных ГИС РС ЕГИСЗ БО необходимо определить бизнес-сценарий записи к врачу и требования к системе, разработать общую схему работы витрины данных и описать основные компоненты, обеспечить требования информационной безопасности.

Ниже представлены требования к системе, которая помимо записи пациентов и ведения слотов записи медицинскими учреждениями должна обеспечивать физиологические ограничения и исключать конфликты двойной записи:

- витрина данных в РМИС Брянской области позволяет пользователям ЕПГУ записаться на прием к врачу;
- выбранный прием бронируется за пользователем;
- система поддерживает физиологические ограничения (мужчина не может записаться к гинекологу, взрослый - к педиатру);
- запись на прием может выполняться как посредством ЕПГУ (например, больной с домашнего компьютера) так и МИС (например, сотрудником регистратуры в поликлинике), при этом исключены конфликты двойной записи на один прием;
- витрина позволяет обновлять данные, например, расписание врачей, без остановки записи на прием.

Общая схема взаимодействия РМИС и ЕПГУ при использовании витрины данных представлена на рисунке 9.

В данной схеме используется Apache Kafka - распределённый программный брокер сообщений, проект с открытым исходным кодом, разрабатываемый в рамках фонда Apache.

«Главная задача брокера — обеспечение связи и обмена информацией между приложениями или отдельными модулями в режиме реального времени.

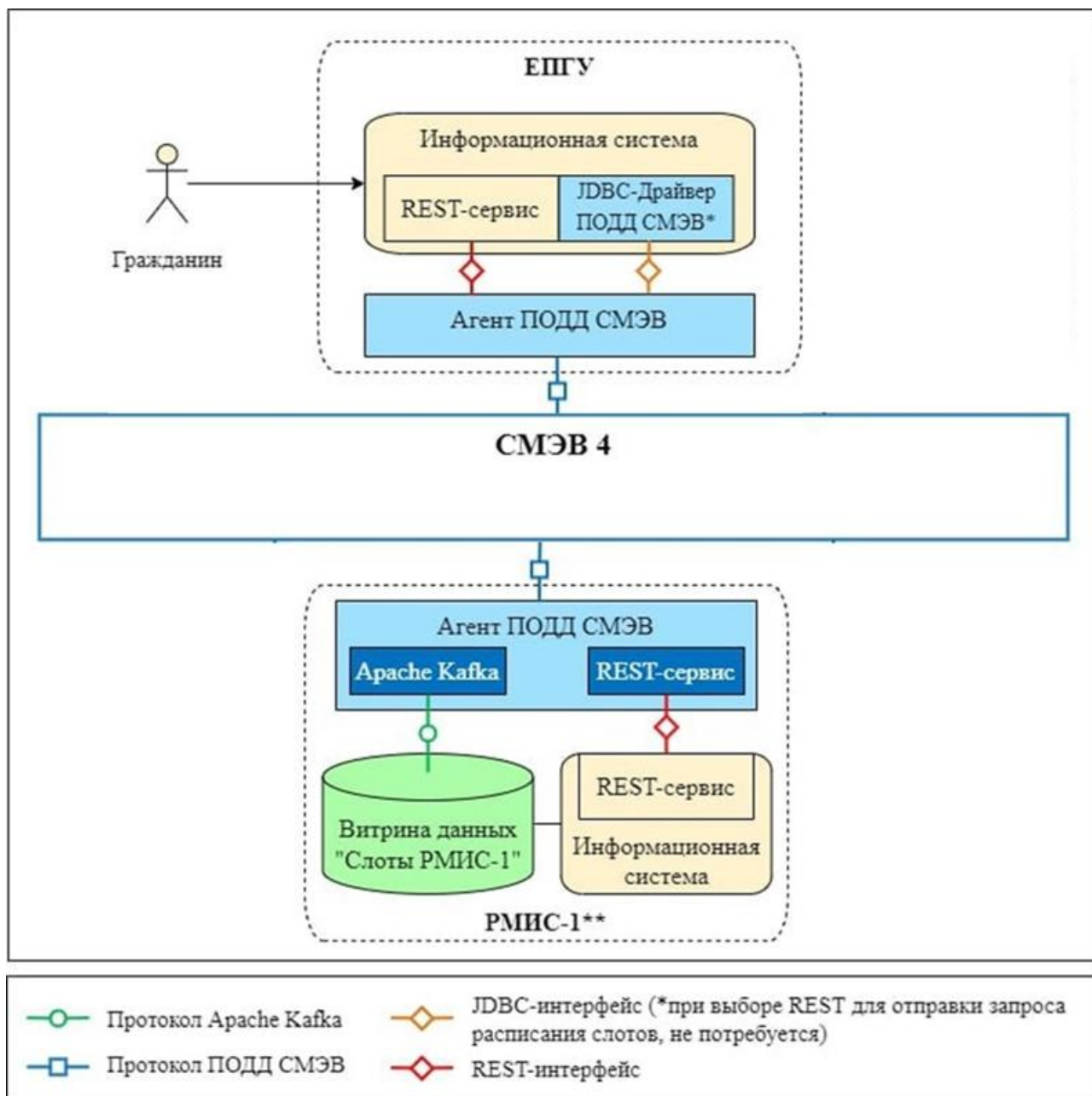


Рисунок 9 –Общая схема взаимодействия РМИС и ЕПГУ

Брокер — система, преобразующая сообщение от источника данных (продюсера) в сообщение принимающей стороны (консьюмера). Брокер выступает проводником и состоит из серверов, объединенных в кластеры. Чтобы понять, как функционирует распределенная система Apache Kafka, необходимо проследить путь данных». [6]

«Событие или сообщение — данные, которые поступают из одного

сервиса, хранятся на узлах Kafka и читаются другими сервисами. Сообщение состоит из:

Key — опциональный ключ, нужен для распределения сообщений по кластеру. Value — массив байт, бизнес-данные. Timestamp — текущее системное время, устанавливается отправителем или кластером во время обработки. Headers — пользовательские атрибуты key-value, которые прикрепляют к сообщению. Продюсер — поставщик данных, который генерирует сообщения — например, служебные события, логи, метрики, события мониторинга. Консьюмер — потребитель данных, который читает и использует события, пример — сервис сбора статистики. Сообщения могут быть однотипными или разнородными, поскольку разным потребителям нужны разные данные. Один тип событий может быть нужен всем консьюмерам, а другие — только одному. Без брокера продюсеры должны знать получателя и резервного консьюмера, если основной недоступен. К тому же, поставщикам данных придется самостоятельно регистрировать новых консьюмеров. С помощью брокера продюсеры просто отправляют информацию в единый узел.» [6]

«Брокер распределяет информацию в широковещательном режиме. Применяющийся в Apache Kafka подход нужен для масштабирования и репликации данных.

Множество объединенных серверов гарантируют высокую доступность данных — выход из строя одного из узлов не нарушает целостность. Кластер состоит из обычных машин, а не суперкомпьютеров, их можно менять и дополнять. Система автоматически перебалансируется.

Чтобы события не потерялись, существуют механизмы репликации. Данные записываются на несколько машин, если что-то случается с сервером, он переключается на резервный. Кластер в режиме реального времени определяет, где находятся данные, и продолжает их использовать.» [6]

«Отказоустойчивая система используется в бизнесе, где необходимо собирать, хранить и обрабатывать большие неструктурированные данные.

Чаще всего Kafka сравнивают с RabbitMQ. Обе системы — брокеры

сообщений. Главное отличие в модели доставки: Kafka добавляет сообщение в журнал, и консьюмер сам забирает информацию из топика; брокер RabbitMQ самостоятельно отправляет сообщения получателям — помещает событие в очередь и отслеживает его статус. «Кролик» удаляет событие после доставки, «Кафка» хранит до запланированной очистки журнала. Таким образом, брокер Apache используется как источник истории изменений. Разработчики RabbitMQ создали системы управления потоком сообщений: мониторинг получения, маршрутизация и шаблоны доставки. Подобное гибкое управление подойдет для высокоскоростного обмена сообщениями между несколькими сервисами. Минус такого подхода в снижении производительности при высокой нагрузке.» [6]

Java DataBase Connectivity (JDBC) - Стандарт взаимодействия Java-приложений с различными СУБД

JDBC-драйвер - Библиотека классов, реализующая стандарт JDBC и подключения к источнику данных с использованием специализированного протокола, поддерживаемого источником данных

Representational State Transfer (REST) - Архитектурный стиль взаимодействия компонентов распределённого приложения в сети

Агент (ПОДД СМЭВ) - программное обеспечение, устанавливаемое в контуре ИС УВ и обеспечивающее сопряжение Витрин данных ИС участников взаимодействия (УВ) и ИС УВ с ПОДД СМЭВ [5].

Потребителем данных выступает ЕПГУ. На его ресурсах развернуты:

- ИС;
- агент ПОДД СМЭВ.

Для взаимодействия с Агентом ПОДД СМЭВ, ИС включает в себя REST-сервис, обеспечивающий:

- передачу запроса интервалов, выделенных в расписании врача для приема одного пациента (далее - слотов);
- приём ответа на запрос расписания слотов;
- передачу запроса на бронирование слота;
- передачу ответа на запрос бронирования.

Поставщиком данных выступает ГИС «РС ЕГИСЗ БО», на ресурсах которой развёрнуты:

- витрина данных «Запись к врачу»;
- МИС «Med-complete»;
- агент ПОДД СМЭВ.

Сценарий записи к врачу при использовании витрины данных состоит из двух частей, первая из которых содержит SQL-запрос (рисунок 10), а вторая – OpenAPI-запрос (рисунок 11).

При этом реализовывается следующий алгоритм:

Пользователь на ЕПГУ выбирает кого необходимо записать (например, себя).

Происходит запрос в ЦП для идентификации пользователя и получения данных: ФИО, дата рождения, пол, номер полиса ОМС, СНИЛС.

Модуль «Информационная система» компонента «ЕПГУ» передаёт SQL-запрос Агенту ПОДД СМЭВ.

Агент ПОДД СМЭВ из контура РМИС передаёт запрос в Витринам данных РМИС для идентификации пользователя в Витрине данных РМИС [9].

Витрина данных возвращает ответ на запрос Агенту ПОДД СМЭВ из контура РМИС о наличии/отсутствии данных о пользователе в Витрине.

Агент ПОДД СМЭВ из контура РМИС передаёт ответ в Ядро ПОДД СМЭВ.

Ядро ПОДД СМЭВ [10] передаёт ответ Агенту ПОДД СМЭВ из контура ЕПГУ.

Агенту ПОДД СМЭВ из контура ЕПГУ передаёт ответ в Модуль «Информационная система» компонента «ЕПГУ».

Пользователю отображается результат запроса в виде списка доступных медицинских организаций, медицинских работников (специальностей и врачей), слотах, доступных для записи, а также сведения об активных записях.

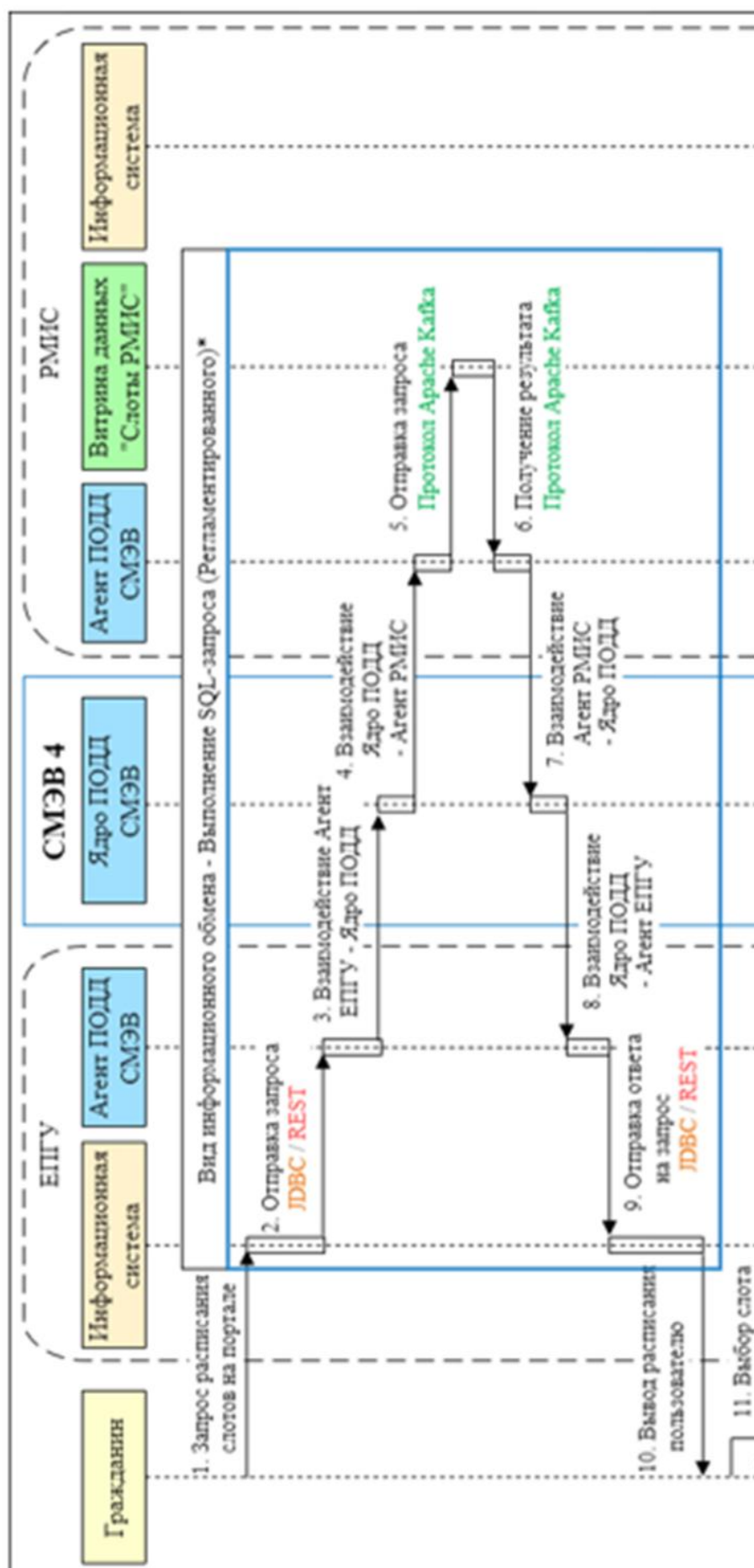


Рисунок 10 - Фрагмент сценария записи к врачу с SQL-запросом

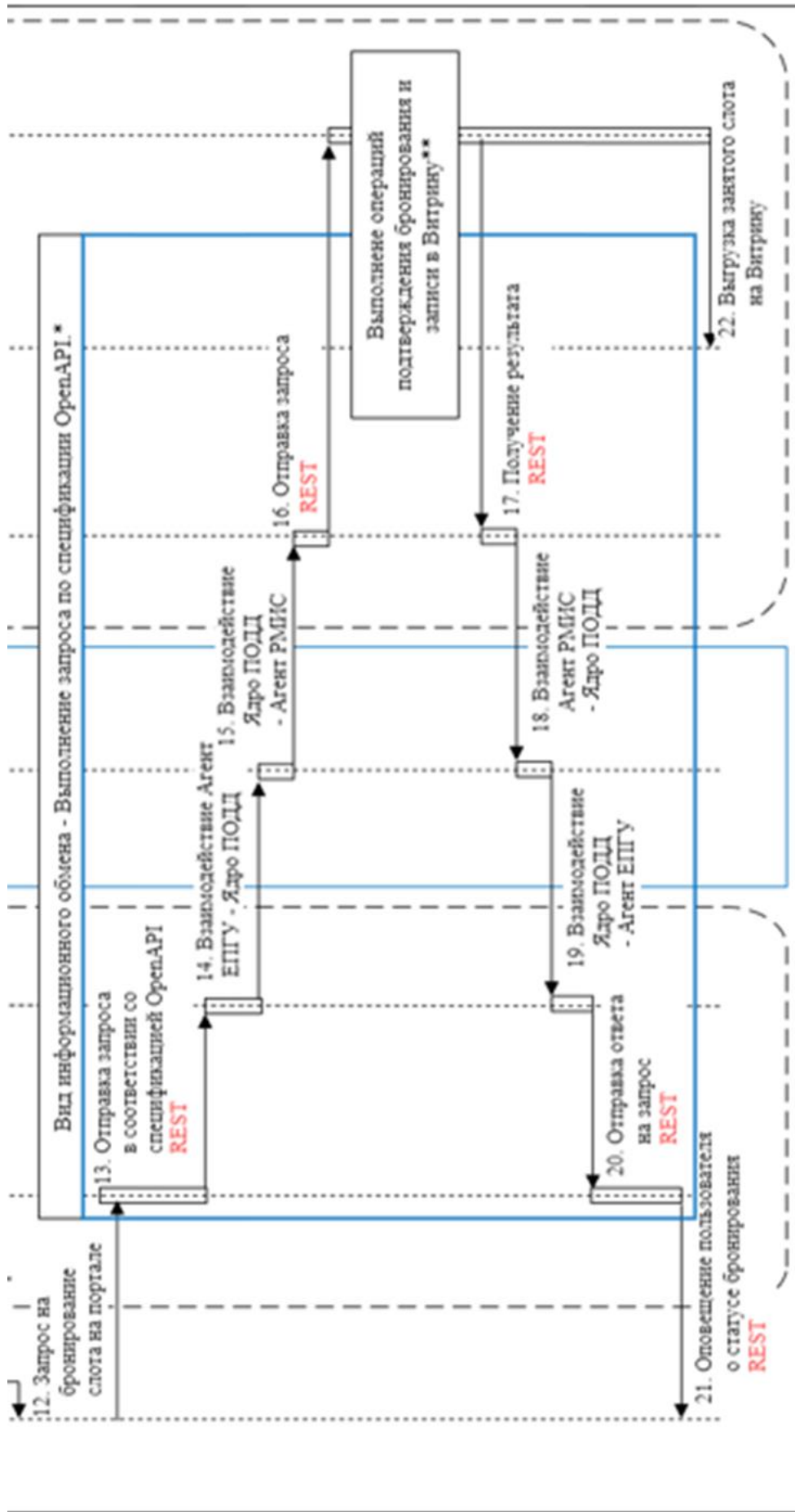


Рисунок 11 - Фрагмент сценария записи к врачу с OpenAPI-запросом

Пользователь осуществляет запрос на изменение данных (например, выбор конкретной специальности врача и слота для бронирования), осуществляет запись на выбранный слот (дата и время).

Агент ПОДД СМЭВ из контура РМИС передаёт запрос в РМИС.

ИС РМИС возвращает ответ на запрос Агенту ПОДД СМЭВ.

Агент ПОДД СМЭВ из контура РМИС передаёт ответ в Ядро ПОДД СМЭВ.

Ядро ПОДД СМЭВ передаёт ответ Агенту ПОДД СМЭВ из контура ЕПГУ.

Агенту ПОДД СМЭВ из контура ЕПГУ передаёт ответ в Модуль «Информационная система» компонента «ЕПГУ» о бронировании выбранного слота для этого пользователя.

Пользователю отображается результат предоставления услуги.

РМИС направляет информацию в Витрину данных.

3.2 Разработка модели данных

Модель данных витрины, представленная на рисунке 12, представляет собой структуру, состоящую из нескольких таблиц, которые взаимодействуют между собой для обеспечения функциональности механизма записи к врачу.

Первая таблица - Hospital - содержит информацию о медицинских организациях, включая название, адрес и контактную информацию.

Вторая таблица - Department - содержит информацию о подразделениях в рамках каждой медицинской организации, таких как отделения, кабинеты и т.д.

Третья таблица - WorkerDepartment - связывает врачей с подразделениями, в которых они работают.

Четвертая таблица - DepartmentFOMS - содержит расширенную информацию о каждом подразделении МО, такую как классификация, статус и другие данные, необходимые для управления медицинскими организациями.

Пятая таблица - Specialist - представляет справочник специальностей врачей.

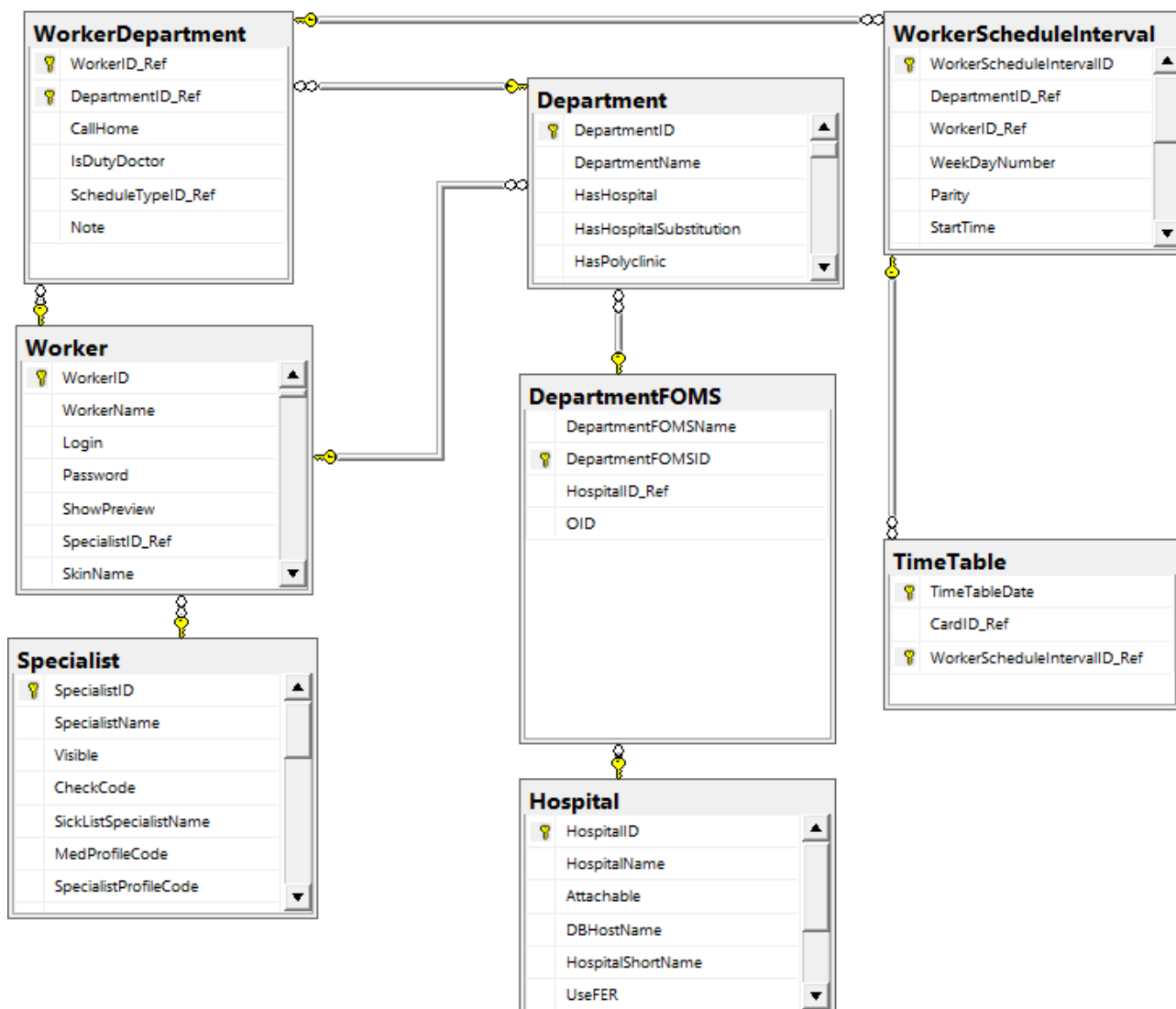


Рисунок 12 - Модель данных витрины «Запись к врачу»

Шестая и седьмая таблицы - Timetable и WorkerScheduleInterval - используются для динамического формирования свободных временных слотов для записи к врачу. Timetable содержит информацию о расписании работы МО, а WorkerScheduleInterval - информацию об интервалах рабочего времени каждого врача в каждом подразделении.

Таким образом, модель данных витрины позволяет управлять информацией об МО, их подразделениях, врачах и их специальностях, а также формировать динамические расписания работы и свободные временные слоты для записи к врачу.

3.3 Физическое проектирование системы

В современной медицинской практике создание или удаление талона на прием осуществляется при помощи сервиса бронирования. Процесс создания талона начинается с поступления запроса на создание талона в РМИС. В запросе передается уникальный идентификатор пациента, который однозначно соответствует уникальному идентификатору внутри РМИС, а также SlotID – составной идентификатор, содержащий информацию о медицинской организации, подразделении и специалисте, к которому осуществляется запись.

Сразу после получения запроса в нужном подразделении осуществляется создание талона, то есть запись на прием, и возвращается ответ об успешной записи сервису бронирования. В случае возникновения ошибки записи, регламентированный текст ошибки также возвращается сервису бронирования.

Система бронирования является важной частью процесса записи на прием в медицинских организациях и обеспечивает эффективное использование ресурсов и удобство для пациентов. Она позволяет осуществлять запись на прием с использованием электронных технологий, что повышает качество и скорость обслуживания, уменьшает время ожидания и снижает вероятность ошибок.

Удаление талона также осуществляется через сервис бронирования. В запросе, который поступает в РМИС, передается BookID, по которому определяется SlotID, и происходит попытка удаления талона, соответствующего этому SlotID.

Для выгрузки в витрину данных Attachment (Прикрепление), Patient (Пациенты), MO (медицинские организации и подразделения) используется механизм дельта. Данные таблицы выгружаются из РМИС один раз в сутки, а изменения конкретных пациентов за последние сутки отслеживаются и выгружаются полностью данные для каждого пациента, у которого были обнаружены изменения. В среднем это 3000 записей.

Для расширенного взаимодействия с витриной были разработаны

дополнительные методы на языке C#.

Работа с витриной осуществляется посредством внешнего API, который транслирует web запросы к данному сервису в SQL запросы к самой БД Витрины.

Для выполнения любого запроса, подразумевающего изменение данных (вставка/удаление/обновление) в БД Витрины, сначала необходимо послать запрос на открытие дельты.

После выполнения основного запроса на модификацию данных в БД Витрины, необходимо подтвердить дельту (выполнить соответствующий запрос).

Запрос на открытие дельты:

```
private void BeginDelta()
{
    VitrinaResponseModel response = SendRequest("/query/execute",
Method.POST, new VitrinaApiQueryRequest("BEGIN DELTA;"));
    if (!string.IsNullOrEmpty(response.ExceptionMessage))
    {
        if (response.ExceptionMessage.IndexOf("is not committed.") != -1)
        {
            _deltaIsOpen = true;
            ResetException();
        }
    }
    else
    {
        _deltaIsOpen = true;
    }
}
```

Запрос на закрытие дельты:

```
private void CommitDelta()
```



```

    {
        VitrinaResponseModel response = SendRequest("/query/execute",
Method.POST, new VitrinaApiQueryRequest("COMMIT DELTA;"));
        _deltaIsOpen = false;
    }

```

Запрос на модификацию данных (создание успешного букинга, после подтверждения записи в РМИС):

```

public bool CreateBookID(string SlotID, string PatientID, string BookID)
{
    SlotModel slot = new SlotModel(SlotID);
    string date = DateTime.Now.ToString("yyyy-MM-dd HH:mm:ss");
    List<string> queryList = new List<string>
    {
        $"UPSERT into misdm32.slot_hidden_ext_w(visittime, id, tag_age,
update_ts, resource_id, duration, tag_type, status, create_ts) " +
        $"VALUES('{slot.SlotDateTime.ToString("yyyy-MM-dd
HH:mm:ss")}', " +
        $"'{SlotID}', 'ALL', '{date}', " +
        $"'{slot.HospitalID}.{slot.DepartmentID}.{slot.WorkerID}', " +
        $"10, 'ORDINARY', 'RECORDED', '{date}')",
        $"INSERT INTO book_ext_w(patient_id, status_code, tag_source,
create_ts, update_ts, type, id, slot_id) VALUES('{PatientID}', " +
        $"5000, 'EPGU', '{date}', '{date}', 'APPOINTMENT', '{BookID}',
'{SlotID}');"
    };
    if (ExecuteQuery(queryList))
    {
        return true;
    }
    return false;
}

```

}

Для выгрузки таблиц Resource (врачи) и Slot (Слоты времени для записи) используются две ссылки на эти таблицы с суффиксом _r (только на чтение) и _w (только на запись). Сервис РМИС, взаимодействующий с витриной, получает от каждой медицинской организации Брянской области каждые 15 минут динамический слепок расписания. Данный слепок на стороне РМИС не хранится, поскольку составной SlotID, сгенерированный РМИС, содержит в себе всю необходимую информацию для дальнейшей работы с объектом Slot.

Сервис РМИС, взаимодействующий с витриной, дополнительно имеет несколько асинхронных методов, для обновления статусов сделанных брони через Государственные Услуги.

При построении слепка расписания используются данные из таблиц Worker, DepartmentFomsID, HospitalID, Department и Specialist. Каждое медицинское подразделение в РМИС имеет свой тип, на основании которого производятся логические проверки при попытке записи пациента, например, невозможность записи взрослого пациента на прием к педиатру или женщины к урологу.

Сервис обратного вызова также разработан на языке C# и включает в себя 2 метода: book и cancel:

Когда от ЕПГУ приходит запрос на букинг, выполняется ряд последовательных действий - поиск пациента в базе нужной медицинской организации, и в случае, если он найден - выполняется запись,

На этапе записи осуществляется дополнительная проверка форматно-логистического контроля и в случае ошибки сервисом возвращается регламентированный код и текст ошибки.

Метод book:

```
using (ClinicDataTools dt = new ClinicDataTools(slot.HospitalID,
_logMessage))
{
    _logMessage.AddLog($"Поиск пациента {request.PatientID} в
```

```

базе МО", EventLogEntryType.Information, "booking/book");
        patientID =
dt.GetPatientIDByPersonID(Convert.ToInt32(request.PatientID));
        _logMessage.AddLog($"Пациент найден в базе МО
{patientID}", EventLogEntryType.Information, "booking/book");
        cardID = dt.RecordDoctor(slot.DepartmentID, slot.WorkerID,
slot.WorkerScheduleIntervalID, patientID, slot.SlotDateTime);
        _logMessage.AddLog($"Запись успешно выполнена талон
{cardID}", EventLogEntryType.Information, "booking/book");
    }

```

Метод Cancel (BookRequest request) - в теле запроса приходит составной BookID, осуществляется парсинг данного BookID и удаление записи к врачу в соответствующей медицинской организации, в которой была сделана данная запись.

```

BookModel book = new BookModel(request.BookExtID);
using (ClinicDataTools dt = new ClinicDataTools(book.HospitalID,
_logMessage))
{
    dt.DeleteRecordDoctor(book.CardID, book.PatientID);
    _logMessage.AddLog($"Выполнена отмена записи
{request.BookExtID} для пациента {book.PatientID} {book.CardID}",
EventLogEntryType.Information, "booking/book");

    using (VitrinaDataProvider vitrina = new VitrinaDataProvider())
    {
        string slotID = vitrina.GetSlotIdByBookId(request.BookExtID);
        if (string.IsNullOrEmpty(slotID))
        {
            throw new VitrinaException($"Не удалось найти слот по
BookID:{request.BookExtID}");

```

```

    }
    vetrina.CancelBookID(request.BookExtID, slotID,
BookStatus.PATIENT_CANCELED);
    response = new BookResponse
    {
        Type = "BookResponseSuccess",
        BookExtId = book.BookID,
        SlotID = slotID,
        Status = new Status
        {
            StatusCode = 0,
            StatusMessage = null,
        }
    };
    _logMessage.AddLog($"Талон [{request.BookExtID}]
обновлён в витрине, слот [{slotID}] освобождён.",
EventLogEntryType.Information, "booking/book");
    }
    logMessage.AddLog($"Response=>{JsonConvert.SerializeObject(response)}",
EventLogEntryType.Information, "booking/book");
    return Ok(response);
}

```

При попытке создать в БД объект "Запись к врачу" (талон), перед вставкой дополнительно (на уровне триггеров в БД) проверяется тип подразделения куда записывается пациент, а также анализируется его возраст и пол. В случае несоответствия пациент получает информационное сообщение о причинах невозможности записи.

IF DepartmentTypeID РАВНО [Гинекологический] AND Sex НЕ РАВНО [ЖЕНСКИЙ] ИЛИ (DepartmentTypeID РАВНО [Детский] И Age БОЛЬШЕ ИЛИ РАВНО 18) OR (@DepartmentTypeID = [Взрослый] AND @Age МЕНЬШЕ 18))

RETURN 'Тип подразделения не соответствует полу или возрасту пациента.'

Описание параметров в запросе на бронирование слота представлено в таблице 1.

Таблица 1 – Описание параметров в запросе на бронирование слота

Параметр	Тип данных	Описание
bookId	string	Идентификатор записи на стороне ЕПГУ
slotId	string	Идентификатор слота
patient_id	string	Идентификатор пациента
booking_type	string	Тип записи (APPOINTMENT/ VACCINATION/ DISPENSARY/ PROPHYLACTIC_ADULT/ PROPHYLACTIC_CHILD/ D_OBSERVATION/ ONLINE_CONSULTING/ PAID_APPOINTMENT)
caseNumber	string	Идентификатор заявления в ЕПГУ
cards_id	string	Идентификатор медицинской карты
email	string	Электронная почта пациента
mobilePhone	string	Номер телефона пациента

Пример запроса:

```
{  
  "bookId": "82dcac12-0a29-4fff-b9a7-8dfc84f7853d",  
  "slotId": "d9e70331-b4c0-4e96-96b6-322ac75e5188",  
  "patient_Id": "23453456",  
  "booking_type": "APPOINTMENT",  
  "caseNumber": "73367196",  
  "preliminaryReservation": false,  
  "email": "email@gmail.com",  
  "mobilePhone": "89307378567",  
  "referral_id": "102111",  
  "cards_id": "102"  
}
```

Описание параметров в ответе представлено в таблице 2.

Таблица 2 – Описание параметров в ответе

Параметр	Тип данных	Описание
bookExtId	string	Идентификатор записи на стороне РМИС
bookExtId	string	Идентификатор записи на стороне РМИС
slotId	string	Идентификатор слота
visitTime	string	Время посещения
duration	string	Длительность посещения
serviceId	string	Идентификатор цели услуги
organizationId	string	Идентификатор подразделения
areaId	string	Идентификатор помещения
queueNumber	string	Номер очереди
status_code	integer	Код статуса
status_message	string	Информационное сообщение статуса

Пример ответа:

```
{  
  "bookExtId": "597bc82e-88a5-4be5-8bd2-51a54312dbef",  
  "slotId": "d9e70331-b4c0-4e96-96b6-322ac75e5188",  
  "visitTime": "2023-04-15T12:00:00Z",  
  "duration": "10",  
  "status": {  
    «statusCode»: 0,  
    «statusMessage»: « Operation completed »  
  }  
}
```

Описанные решения обеспечивают автоматизацию процесса записи к врачу на основе витрины данных.

3.4 Информационная безопасность решения

Все государственные структуры вне зависимости от уровня (федеральные,

муниципальные, региональные, местные) имеют электронные информационные комплексы, облегчающие взаимодействие структурных подразделений между собой. Сегодня на территории РФ функционирует свыше 100 государственных информационных систем (ГИС), каждая из которых внесена в Реестр федеральных государственных информационных систем (ФГИС).

«Согласно Приказу ФСТЭК РФ (Федеральная служба по техническому и экспортному контролю Российской Федерации) № 17 для подключения организации к ГИС и защиты своей информации требуется аттестация и получение специальных сертификатов ФСТЭК или ФСБ (Федеральная служба безопасности). ФСТЭК – это федеральный орган исполнительной власти, который обеспечивает безопасность информации в государственных информационных системах путем принятия соответствующих нормативно-правовых документов – актов, распоряжений, рекомендаций.

Такие жесткие требования обусловлены наличием сведений, относящихся к информации ограниченного доступа. По этой причине вопрос защиты информации в ГИС является актуальным, поскольку данные (сведения о физических и юридических лицах) должны быть надежно защищены от несанкционированного копирования, искажения, уничтожения или хищения третьими лицами. Сложность защиты информации, содержащейся в ГИС, обуславливается широтой этого понятия, а также огромными массивами данных, которые обрабатываются для получения нужных сведений. Современные государственные информационные системы – это сложные комплексы технических, электронных и аудиовизуальных средств, с помощью которых происходит сбор, хранение и анализ данных, необходимых для эффективного функционирования всей государственной машины. От качества функционирования информационного комплекса зависит эффективность взаимодействий государственных структурных подразделений между собой.» [24]

«Современные ГИС включают сложные системы управления базами данных (СУБД), а также аналитические комплексы, которые активно

применяются в экономике, оборонной промышленности, землеустройстве, метрологии, картографии, экономике, транспорте и прочих областях государственной деятельности. Государственная информационная система обеспечивает реализацию полномочий госорганов, способствует достижению задач, поставленных Правительством РФ, а также информационному обмену между службами. Согласно требованиям ГОСТа Р ИСО/МЭК 17799-2005 безопасность информации сводится к защите целостности и конфиденциальности обрабатываемых данных. Государственный стандарт определяет следующие понятия:

- конфиденциальность – доступ к информации только авторизованных пользователей;
- целостность – достоверность и полнота информации и методов ее обработки;
- доступность – доступ к информации и связанным с ней активам авторизованных пользователей по мере необходимости.

Для обеспечения эффективной защиты важно принять во внимание масштабы, назначение и сферу практического применения системы. Исходя из этого, подбираются соответствующие методы для практического выполнения поставленной задачи.» [24]

«Полный комплекс действий включает следующее:

- анализ информации и определение данных, подлежащих защите;
- моделирование потенциальных угроз;
- разработка технического задания с целью формирования конкретных требований к защите данных;
- проектирование средств защиты информации.;
- непосредственная реализация защитных мер: построение нужной сетевой структуры, защита серверов и АРМ, построение виртуальной среды;
- разработка соответствующей правовой документации, включая приказы, распоряжения и акты по предприятию с целью ознакомления сотрудников с требованиями мер безопасности.

Существенная роль современных информационных технологий состоит в ускорении способов получения нужной информации, что способствует свободному распространению знаний на пользу общества. Повышение качества интеллектуальных ресурсов улучшает качество жизни людей, повышая также уровень их образования. Вместе с тем для сохранения целостности требуется эффективная защита информации, для чего со стороны государства разрабатываются специальные нормативно-технические требования и рекомендации. На практике для защиты информации требуется осуществить комплексный анализ с выявлением всех источников потенциальных угроз.

При должной защите информации риск хищения конфиденциальных данных, а также сведений, относящихся к государственной тайне, существенно снижается. Практика показывает, что с каждым годом государственные информационные системы становятся все более защищенными, что подтверждается многоступенчатой аутентификацией, требованием использовать сложные пароли и периодически менять их. Для эффективного противодействия существующих рисков техническая защита информации должны постоянно совершенствоваться, а государство разрабатывать новые нормативные требования к обеспечению безопасности. Только регулярное обновление и усовершенствование технических средств противодействия хищению позволяет снизить до минимума риск утечки важных данных.»[24]

По размещению ресурсов ГИС «РС ЕГИСЗ БО» разделена на сегменты:

Сегмент МИАЦ – часть ГИС «РС ЕГИСЗ БО», функционирующая на ресурсах ГАУЗ «МИАЦ».

Сегмент ЦОД – часть ГИС «РС ЕГИСЗ БО», функционирующая на ресурсах Центра обработки данных Автоматизированной системы Национальная облачная платформа ООО «ЦХД», соответствующий требованиям безопасности информации (Аттестат соответствия № ИБ.0813/08/2020/062 Автоматизированной системы Национальная облачная платформа ООО «ЦХД» требованиям безопасности информации), предъявляемым к классу защищенности автоматизированной системы от НСД к

информации 1Г с возможностью размещения:

- государственных информационных систем до 1-го класса (К1) защищенности;
- информационных систем персональных данных до 1-го уровня защищенности (УЗ-1) персональных данных.

В состав Сегмента МИАЦ входят следующие элементы:

- 4 автоматизированных рабочих места, с которых осуществляется подключение к серверам ГИС «РС ЕГИСЗ БО», с целью администрирования и осуществления сопровождения эксплуатации ГИС «РС ЕГИСЗ БО»;
- 10 виртуальных серверов, на которых расположены приложения и базы данных, а также vCenter Server (vCSA) для централизованного управления виртуальной инфраструктурой. В качестве платформы виртуализации выступают 8 физических серверов со встроенным гипервизором VMware ESXi 6.7;
- 3 физических сервера, на которых расположены приложения и базы данных, система резервного копирования приложений, расположенных в Сегменте МИАЦ, а также программный комплекс (далее – ПК) VipNet Administrator.

В состав Сегмента ЦОД входят 5 виртуальных серверов, на которых расположены приложения и базы данных, информационные web-порталы, система резервного копирования и мониторинга приложений, расположенных в Сегменте ЦОД.

Подсистема обеспечения информационной безопасности в ГИС «РС ЕГИСЗ БО» (ПОИБ) представляет собой комплекс средств защиты информации, включенных в состав информационной системы.

Для реализации ПОИБ и организации взаимодействия ИС с внешними информационными системами используются средства антивирусной защиты, средства защиты информации от несанкционированного доступа, средства межсетевое экранирования, средства криптографической защиты, средства

защиты каналов связи, средства анализа защищенности, средства обнаружения вторжений, средства доверенной загрузки, средства защиты среды виртуализации.

В качестве средства антивирусной защиты на всех основных технических средствах (далее – ОТСС) используется Kaspersky Endpoint Security для бизнеса, который включает решения Kaspersky Endpoint Security для Windows (версия 11.3.0.773) и Kaspersky Endpoint Security 10 для Linux (версия 10.1.1.6421).

Для централизованного решения основных задач по управлению и обслуживанию системы защиты, построенной на базе продуктов «Лаборатории Касперского», развернут Kaspersky Security Center.

В качестве средства защиты от несанкционированного доступа (далее – СЗИ от НСД) на всех ОТСС, кроме ОТСС 6, используется система защиты информации Dallas Lock 8.0-К с модулем «Межсетевой экран»/Dallas Lock Linux.

На ОТСС 6 установлена Astra Linux Special Edition – операционная система, соответствующая требованиям ФСБ России по защите информации в автоматизированных системах 1 класса и соответствующая требованиям документов ФСТЭК России: Требования к ОС, Профиль защиты ОС (А первого класса защиты. ИТ.ОС.А1.ПЗ), Профиль защиты ОС (А второго класса защиты. ИТ.ОС.А2.ПЗ), защита от несанкционированного доступа в которой осуществляется встроенными средствами защиты ОС.

В качестве средства межсетевого экранирования для защиты периметра сети используется программно-аппаратный комплекс (далее – ПАК) ViPNet HW1000 4.x.

В качестве средств межсетевого экранирования для создания защищенного контура внутри общей сети используются:

- ПАК ViPNet HW1000 4.x;
- СЗИ от НСД Dallas Lock 8.0-К с модулем «Межсетевой экран»
- Система защиты информации в виртуальных инфраструктурах (далее – СЗИ ВИ) Dallas Lock;
- Средство защиты информации (далее – СЗИ) vGate R2, используемое в

сегменте ЦОД.

В качестве средства криптографической защиты и средств защиты каналов связи используется ПАК ViPNet HW1000 4.x.

Для централизованного управления защищенной сетью и создания ключевой документации используется ПК ViPNet Administrator 4.x.

В качестве средства анализа защищенности используется RedCheck Professional, основной исполнительный компонент которого, выполняет роль сервера, с которого производится сканирование узлов сети, как с использованием агента, так и по безагентской технологии.

В качестве средств обнаружения вторжений используются:

- ПАК ViPNet IDS NS1000;
- ПАК FortiGate, используемый в ЦОД.

В качестве средства доверенной загрузки на всех физических ОТСС (а также гипервизорах) используются ПАК СЗИ НСД Аккорд-АМДЗ или ПАК Соболев, версия 4, в зависимости от совместимости данных средств защиты с конфигурацией технических и программных средств элементов ГИС «РС ЕГИСЗ БО».

В качестве средства защиты среды виртуализации на всех гипервизорах и сервере централизованного управления виртуальной инфраструктурой (vCSA) используется СЗИ ВИ Dallas Lock, а также СЗИ vGate R2, используемое в Сегменте ЦОД.

Для централизованного управления системой защиты среды виртуализации, на физическом сервере развернут Сервер безопасности ВИ. Структурная схема ПОИБ представлена на рисунке 13

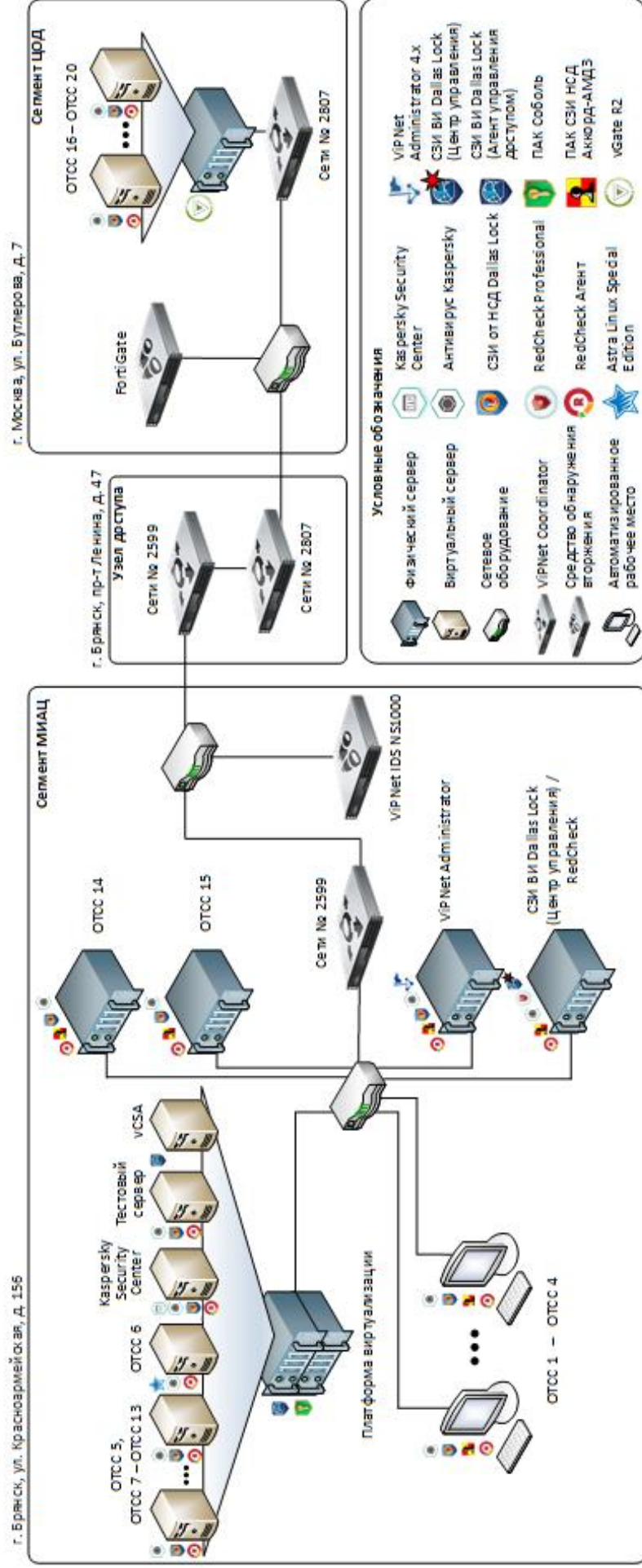


Рисунок 13 - Структурная схема ПОИБ ГИС РС ЕГИСЗ БО

Безопасность взаимодействия обеспечивается следующим образом:

Рядом с Агентом ПОДД СМЭВ устанавливается криптопровайдер, в котором размещается закрытый ключ, сертификат которого прописывается в ядре СМЭВ 4.

Взаимодействие между Агентом и Ядром ПОДД защищено путем выдачи токенов и подписания сообщений.

Агент ПОДД СМЭВ размещается рядом с Витриной данных в РС «ГИС ЕГИСЗ БО», инфраструктура которой подлежит отдельной защите.

Доступ к вызовам (JDBC и REST) Агента ПОДД СМЭВ осуществляется без аутентификации и авторизации. Агент взаимодействует с Витриной без шифрования и аутентификации.

Структурная схема безопасности витрины данных состоит из трех сегментов:

- сегмент Минцифры России;
- сегмент региона (облако РТК);
- сегмент региона (МИАЦ).

Сегмент Минцифры России структурной схемы безопасности витрины данных показан на рисунке 14.



Рисунок 14 - Сегмент Минцифры России структурной схемы безопасности витрины данных

Сегмент региона (облако РТК) структурной схемы безопасности витрины данных показан на рисунке 15.



Рисунок 15 - Сегмент региона (облако РТК) структурной схемы безопасности витрины данных

Сегмент региона (МИАЦ) структурной схемы безопасности витрины данных показан на рисунке 16.

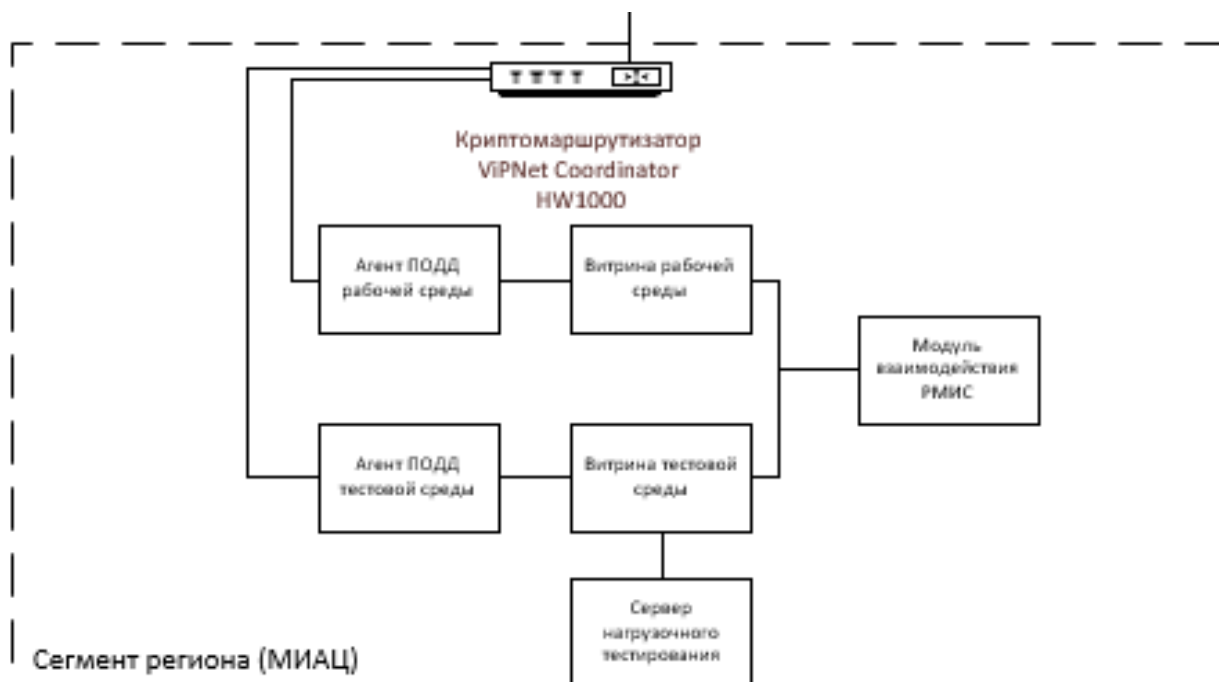


Рисунок 16 - Сегмент региона (МИАЦ) структурной схемы безопасности витрины данных

Выводы по главе:

В разработанная общая схема взаимодействия РМИС и ЕПГУ при использовании витрины данных построена на архитектуре REST и содержит современные эффективные решения, такие как распределённый программный брокер сообщений Apache Kafka и стандарт взаимодействия Java-приложений с базой данных JDBC.

Разработанная диаграмма сценария записи к врачу показывает, что по предлагаемому решению число шагов при записи к врачу существенно уменьшено по сравнению с исходным вариантом.

Разработана модель данных витрины, состоящая из нескольких таблиц, которые взаимодействуют между собой для обеспечения функциональности механизма записи к врачу.

В ходе физического проектирования разработаны запросы и скрипты, обеспечивающие эффективность и непротиворечивость работы витрины данных при выполнении записи к врачу.

Разработанные предложения по обеспечению информационной безопасности решения обеспечивают быструю и эффективную работу системы при соблюдении требований к защищенности систем такого рода.

Глава 4 Практическая апробация решения

По итогам доработки Государственной информационной системы «РС ЕГИСЗ БО» и «пилотной» эксплуатации решения, основанного на технологии витрин данных в течение IV квартала 2022 года зафиксирован рост доступности услуги для конечного потребителя (жители Брянской области).

Высокий уровень представления сведений об успешности записи и общем количестве попыток позволяет анализировать ограничения в доступности предоставления услуги в разрезе медицинской организации.

Если в начале 2022 года успешность записи на прием составляла не более 18% в неделю, то за период 28.11.22 г. – 03.12.22 г. успешность достигала 31,3% (рисунок 17).

В ходе внедрения решения, основанного на технологии витрин данных, зарегистрированы дефекты информационной инфраструктуры ГИС «РС ЕГИСЗ БО», требующие устранения для вывода решения в промышленную эксплуатацию:

Децентрализованное расписание РМИС. Каждая медицинская организация самостоятельно настраивала расписание для специалистов с указанием источника записи на прием и количества слотов для каждого специалиста. Таким образом, медицинская организация уполномочена самостоятельно снизить доступность предоставления услуги вплоть до полного прекращения.

Несвоевременная либо некорректная актуализация сотрудниками регистратур сведений о пациентах в РМИС. При смене удостоверяющих личность документов пациентом, актуализация сведений в РМИС не регламентировалась, и пациенты не могли получить услугу из-за ошибок на этапе идентификации.

Уникальные пользователи	13080
Успешно идентифицированы	12582
Получен список специальностей	12089
Получен список доступных слотов	10068
Успешно записались	4092

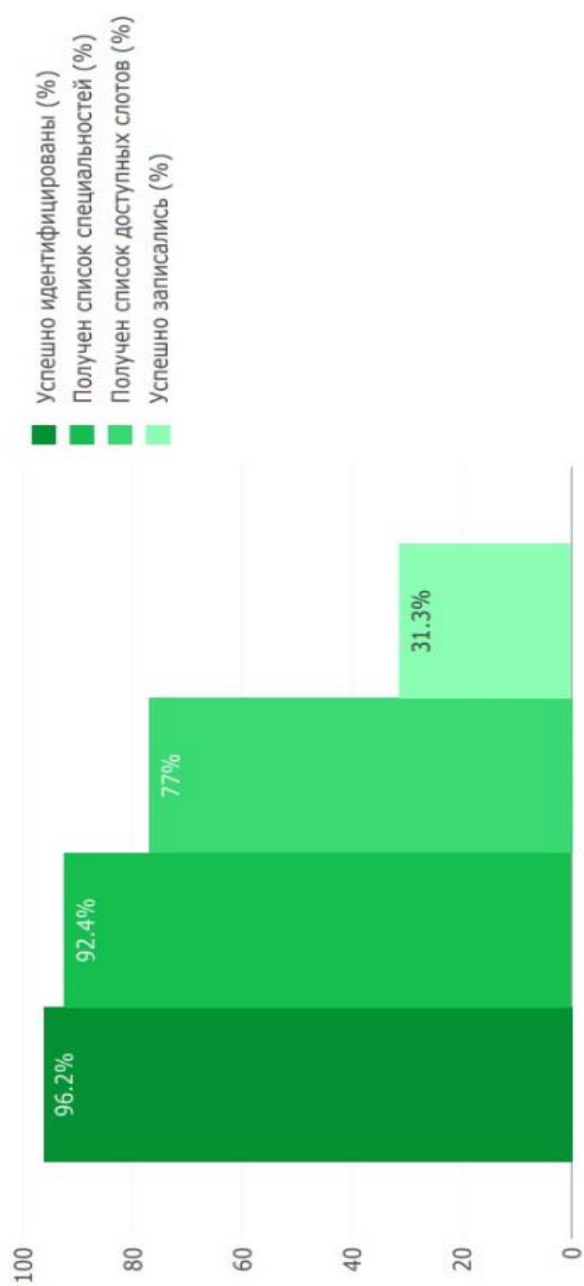


Рисунок 17 – Детализация успешности предоставления услуги за период 28.11.22 г. – 03.12.22 г.

Взаимодействие участников процессов формирования расписания и записи на прием при децентрализованной модели представлено на рисунке 18.



Рисунок 18 – Схема взаимодействия процессов при децентрализованной модели расписания

В целях устранения указанных дефектов были реализованы организационно-технические меры, частично исключающие саму возможность появления коллизий.

В РМИС отключена возможность установить расписание сроком менее, чем на 14 дней вперед. При этом, в случае наступления форс-мажорных обстоятельств (незапланированного отсутствия врача) реализована возможность установить «периоды недоступности» для исключения «пустых» записей, а управление потоками уже записанных пациентов делегируется администратору медицинской организации и регистраторам (специалистам колл-центров). Приказами департамента здравоохранения Брянской области утверждены регламент предоставления услуги «Запись к врачу» и порядок ведения регионального справочника пациентов.

«Разработаны типовые наборы слотов по каждой должности врача, для которых предусмотрена самостоятельная запись пациента на прием к врачу, с учетом нормы времени на выполнение работ, связанных с посещением одним пациентом, а также типов посещения пациента (по заболеванию, с профилактической целью, повторные обращения и др.) и их структуры.

Для составления типового набора слотов необходимо, исходя из продолжительности рабочего времени на прием в неделю в часах, рассчитать продолжительность рабочего времени на прием соответствующего врача в день в минутах» [2].

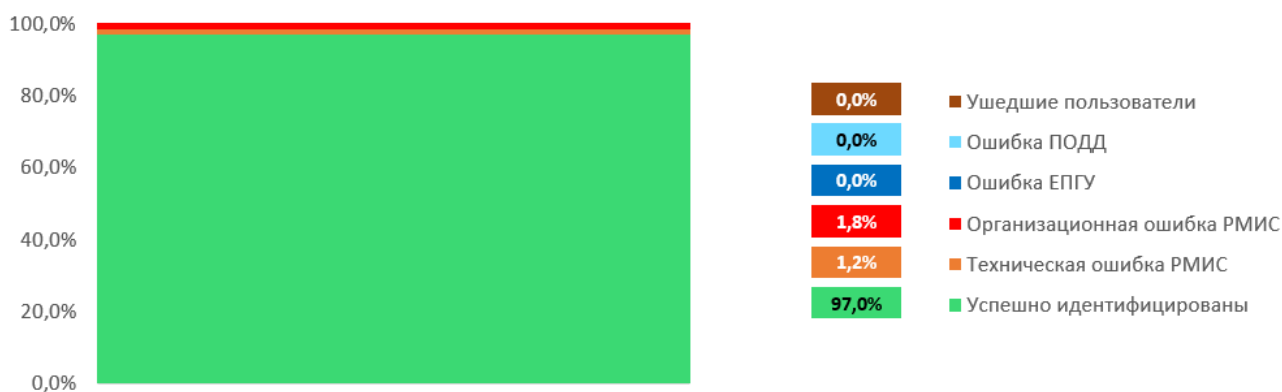
«При расчете использованы максимальная продолжительность рабочего времени врачей соответствующей должности, установленную действующим законодательством, с применением коэффициента 0,923 для расчета времени, затрачиваемого врачом на непосредственный прием пациента.

Далее на основании продолжительности рабочего времени на прием в день в минутах, норм времени на прием одного пациента и структуры посещений по видам рассчитано количество конкурентных и неконкурентных слотов в день.

При разработке типового набора слотов осуществлено квотирование не менее 60% конкурентных слотов для первичного приема. Доля слотов для первичного приема по заболеванию и первичного приема с профилактической целью определяется внутри группы конкурентных слотов в зависимости от фактической структуры обращений, заболеваемости, демографических характеристик прикрепленного населения и других факторов» [2].

После принятия управленческих решений, влияющих на качество предоставления услуги, конверсия на каждом из этапов записи на прием увеличилась, что подтверждается сведениями из ВІ-системы за период с 10 по 16 апреля 2023 г.

Детализация ответов шага 1. Идентификация пациента



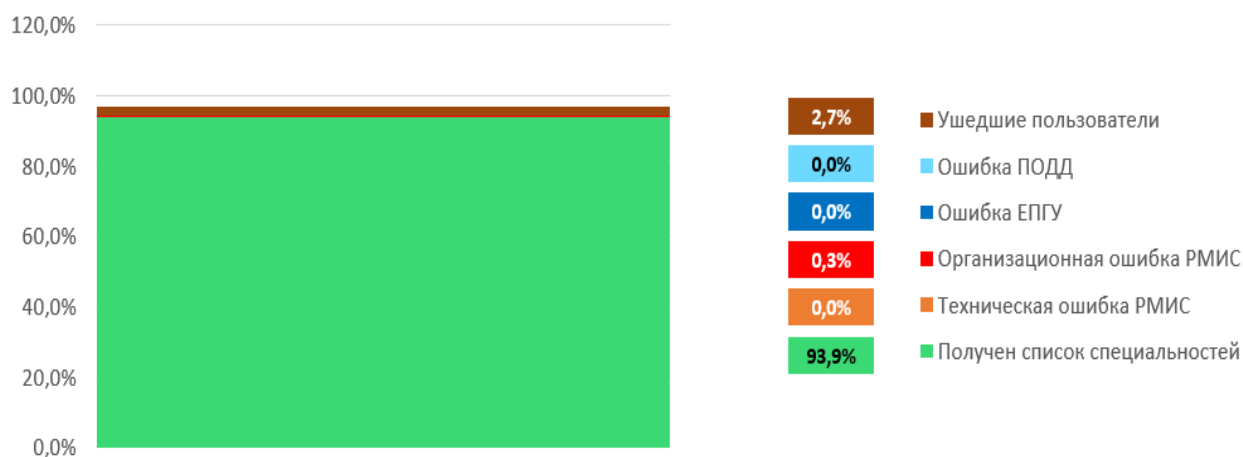
**Витрина "Запись к врачу" Брянск. Детализация.
Шаг 1. Идентификация пациента**

Статус	Пользователи	Доля от всех
Успешно идентифицированы	26 121	97,0%
Техническая ошибка РМИС	330	1,2%
Организационная ошибка РМИС	482	1,8%
Ошибка ЕПГУ	4	0,0%
Ошибка ПОДД	0	0,0%
Ушедшие пользователи	0	0,0%

Рисунок 19 – Аналитика шага 1. Идентификация пациента

На первом шаге (рисунок 19) прошли успешную идентификацию 97% пользователей ЕПГУ, что является удовлетворительным показателем. Анализ логов показывает, что приблизительно 3% пользователей по тем или иным причинам не удается идентифицировать (являются иногородними, не имеют полиса ОМС).

Детализация ответов шага 2. Получение списка специальностей



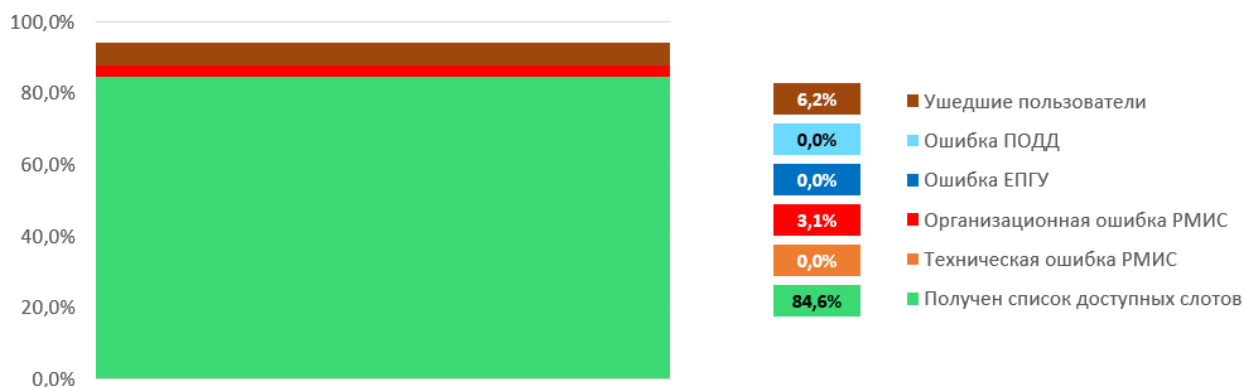
Витрина "Запись к врачу" Брянск. Детализация. Шаг 2. Получение списка специальностей

Статус	Пользователи	Доля от всех
Получен список специальностей	25 305	93,9%
Техническая ошибка РМИС	4	0,0%
Организационная ошибка РМИС	80	0,3%
Ошибка ЕПГУ	5	0,0%
Ошибка ПОДД	0	0,0%
Ушедшие пользователи	727	2,7%

Рисунок 20 – Аналитика шага 2. Получение списка специальностей

Анализ второго шага «Получение списка специальностей» (рисунок 20) демонстрирует успешное выполнение для 93,9% уникальных пользователей. Для 0.3% пользователей шаг завершился неудачей из-за отсутствия прикрепления к медицинской организации на территории Брянской области. 2.7% пользователей самостоятельно покинули форму.

Детализация ответов шага 3. Получение списка доступных слотов



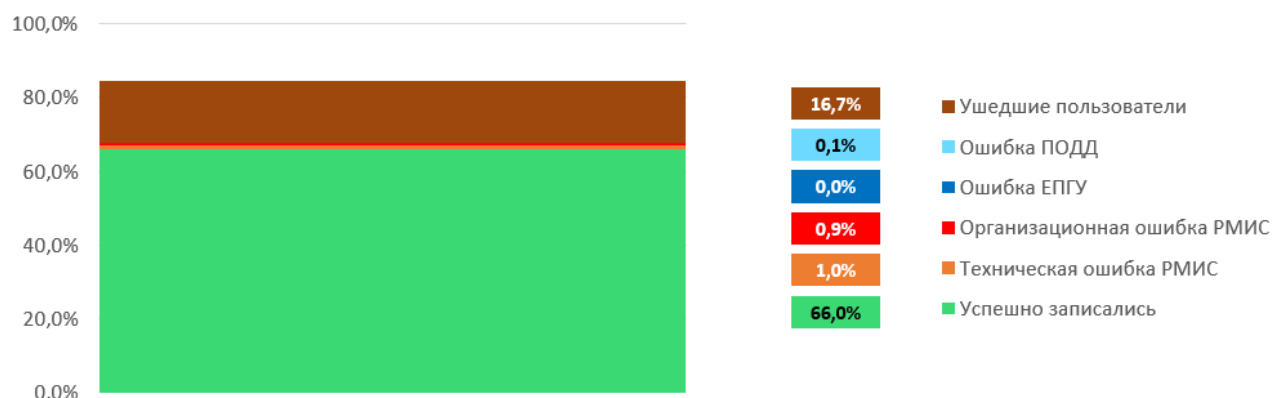
Витрина "Запись к врачу" Брянск. Детализация. Шаг 3. Получение списка доступных слотов

Статус	Пользователи	Доля от всех
Получен список доступных слотов	22 787	84,6%
Техническая ошибка РМИС	2	0,0%
Организационная ошибка РМИС	831	3,1%
Ошибки ЕПГУ	2	0,0%
Ошибки ПОДД	0	0,0%
Ушедшие пользователи	1 683	6,2%

Рисунок 21 – Аналитика шага 3. Получение доступных слотов

На третьем шаге (рисунок 21) успешно увидели перечень доступных слотов 84.6% пациентов. Для 3.1% пользователей шаг завершился неудачей в связи с отсутствием свободных слотов на момент обращения к системе. Проблема является организационной, повлиять на успешность программными средствами не представляется возможным.

Детализация ответов шага 4. Запись к врачу



Витрина "Запись к врачу" Брянск. Детализация. Шаг 4. Запись к врачу

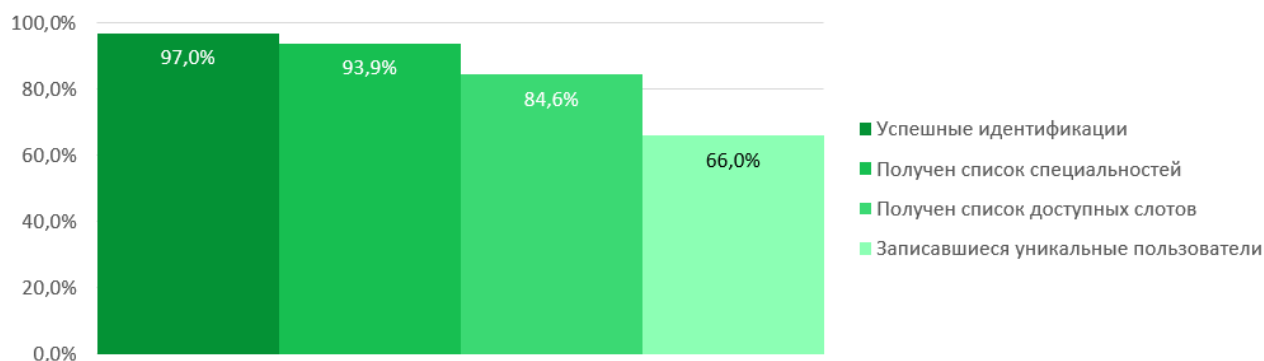
Статус	Пользователи	Доля от всех
Успешно записались	17 767	66,0%
Техническая ошибка РМИС	269	1,0%
Организационная ошибка РМИС	231	0,9%
Ошибка ЕПГУ	0	0,0%
Ошибка ПОДД	22	0,1%
Ушедшие пользователи	4 498	16,7%

Рисунок 22 – Аналитика шага 4. Запись к врачу.

Финальный шаг (рисунок 22) «Запись к врачу» успешно выполнен для 66% пользователей, что в абсолютных числах составляет 17767 человек. Этот показатель превышает значение за 2 квартала 2022 года (13%) в 5 раз.

Сводный график предоставления услуги представлен на рисунке 23.

Воронка услуги "Запись на прием к врачу" 10-16 апреля 2023 г.



Аудитория Брянской области

Этап	Пользователи	Конверсия
Уникальные пользователи	26 937	100,0%
Успешные идентификации	26 121	97,0%
Получен список специальностей	25 305	93,9%
Получен список доступных слотов	22 787	84,6%
Записавшиеся уникальные пользователи	17 767	66,0%
Успешные записи	18874	

Рисунок 23 – Сводный график предоставления услуги.

Подводя итог, можно сделать вывод, что современные проблемы, возникающие в ходе информационной поддержки бизнес-процессов лечебно-профилактических учреждений в части предоставления услуги «Запись к врачу» через ЕПГУ исследованы, в ходе исследования текущей реализации механизма записи на прием к врачу через Интернет выявлены и проанализированы возникающие ошибки.

С целью устранения ошибок разработан новый усовершенствованный вариант реализации механизма записи на прием к врачу через Интернет с использованием технологий витрин данных. Апробация проектного решения показала высокую эффективность, конверсия выросла в 5 раз.

Влияние механизма записи на прием к врачу через Интернет с

использованием технологий витрин данных заметно на качество предоставления услуги было положительным. Конверсия на каждом этапе записи на прием увеличилась, что свидетельствует о том, что пользователи легче проходят каждый из 4 шагов.

На первом этапе идентификации 97% пользователей успешно проходят идентификацию, что является удовлетворительным показателем, учитывая, что примерно 3% пользователей не могут быть идентифицированы по разным причинам. На втором этапе получения списка специальностей 93,9% пользователей успешно проходят этот шаг, что является достаточно высоким показателем. Тем не менее, 0,3% пользователей не могут пройти этот этап из-за отсутствия прикрепления к медицинской организации на территории Брянской области.

На третьем этапе успешно увидели перечень доступных слотов 84,6% пациентов. Проблема отсутствия свободных слотов на момент обращения к системе не может быть решена программными средствами, т.к. это является исключительно организационной проблемой, связанной с кадровой обеспеченностью.

Финальный шаг услуги «Запись к врачу» успешно выполнен для 66% пользователей, что в абсолютных числах составляет 17767 человек. Этот показатель превышает значение за 2 квартала 2022 года (13%) в 5 раз.

Выводы по главе:

Таким образом, в работе решена актуальная научно-практическая проблема исследования и разработки метода записи на прием к врачу с использованием технологий витрин данных.

По результатам апробации показана эффективность разработанных решений.

Заключение

В результате исследования моделей и методов реализации государственной электронной услуги "запись к врачу" установлено, что для региональных лечебно-профилактических учреждений данная услуга реализована с низким качеством.

По результатам проведенного анализа низкое качество электронной услуги «Запись к врачу» через ЕПГУ (Госуслуги) для пользователей из регионов определяется структурой ФЭР и для решения проблемы необходимо снизить время отклика и обеспечить наличие эталонных источников для контроля качества данных.

В результате рассмотрения технологий повышения эффективности оказания государственных услуг в электронной форме определено, что применительно к задаче повышения качества услуги «запись к врачу» наибольшим потенциалом обладают технологии витрин данных, по которым также имеется большой опыт эффективного применения в сходных задачах других сегментов ГИС.

Разработана модель повышения эффективности оказания государственной услуги «запись к врачу» на основе витрины данных описывает на различных уровнях детализации основные процессы, входы, выходы, управления и механизмы предлагаемого решения.

В разработанная общая схема взаимодействия РМИС и ЕПГУ при использовании витрины данных построена на архитектуре REST и содержит современные эффективные решения, такие как распределённый программный брокер сообщений Apache Kafka и стандарт взаимодействия Java-приложений с базой данных JDBC.

Разработанная диаграмма сценария записи к врачу показывает, что по предлагаемому решению число шагов при записи к врачу существенно уменьшено по сравнению с исходным вариантом.

Разработана модель данных витрины, состоящая из нескольких таблиц,

которые взаимодействуют между собой для обеспечения функциональности механизма записи к врачу.

В ходе физического проектирования разработаны запросы и скрипты, обеспечивающие эффективность и непротиворечивость работы витрины данных при выполнении записи к врачу.

Разработанные предложения по обеспечению информационной безопасности решения обеспечивают быструю и эффективную работу системы при соблюдении требований к защищенности систем такого рода.

Апробация результатов работы свидетельствует о существенном росте качества предоставления услуги для пользователей Брянской области при осуществлении записи на прием к врачу с использованием разработанного решения.

Список используемой литературы и используемых источников

1. Единая информационная платформа Национальной системы управления данными [Электронный ресурс]. URL: <https://nsud.gosuslugi.ru/> (дата обращения: 16.05.2023)
2. Защита информации в ГИС [Электронный ресурс] URL: <https://searchinform.ru/services/outsourch-ib/zaschita-informatsii/v-informatsionnykh-sistemakh/v-gis/> (дата обращения: 20.04.2023)
3. Интеграция с «Госуслугами». Место СМЭВ в общей картине (часть I) [Электронный ресурс]. URL: <https://habr.com/ru/articles/513932/> (дата обращения: 24.04.2023).
4. Коротко о ЕИП НСУД [Электронный ресурс]. URL: https://info.gosuslugi.ru/articles/Коротко_о_ЕИП_НСУД/ (дата обращения: 17.05.2023)
5. Коротко о СМЭВ 4 (ПОДД) [Электронный ресурс]. URL: [https://info.gosuslugi.ru/articles/Коротко_о_СМЭВ_4_\(ПОДД\)/?ysclid=liolbbtb9g730634069](https://info.gosuslugi.ru/articles/Коротко_о_СМЭВ_4_(ПОДД)/?ysclid=liolbbtb9g730634069) (дата обращения: 18.05.2023)
6. Логическая витрина для доступа к большим данным [Электронный ресурс]. URL: <https://habr.com/ru/post/280051/> (дата обращения: 26.04.2023)
7. Методические рекомендации N 12-22 "Организация записи на прием к врачу, в том числе через единый портал государственных и муниципальных услуг и единые региональные колл-центры" [Электронный ресурс]. URL: <https://www.garant.ru/products/ipo/prime/doc/405772431/> (дата обращения: 25.04.2023)
8. Портал министерства здравоохранения РФ [Электронный ресурс]. URL: <https://portal.egisz.rosminzdrav.ru> (дата обращения: 18.04.2023).
9. Регламент подключения к СМЭВ 4 [Электронный ресурс]. URL: <https://smev3.gosuslugi.ru/portal> (дата обращения: 19.05.2023)
10. Технологический портал СМЭВ [Электронный ресурс]. URL: smev.gosuslugi.ru (дата обращения: 16.05.2023)

11. Тоноян С.А., Высочанский В.А. Методика проектирования корпоративного хранилища данных на базе платформы SAP Net Weaver Business warehouse // Вестник МГТУ им. Н.Э. Баумана. Серия «Приборостроение». 2016. №4 (109). С.19-49
12. Что такое Apache Kafka: как устроен и работает брокер сообщений [Электронный ресурс] URL: <https://selectel.ru/blog/apache-kafka/> (дата обращения: 20.04.2023)
13. Vara A. et al. A model for Business Intelligence Systems' Development, Informatica Economică vol. 13, no. 4/2009, pp. 99-107.
14. Belov V., Kosenkov A.N., Nikulchev E. Experimental Characteristics Study of Data Storage Formats for Data Marts Development within Data Lakes. Appl. Sci. 2021, 11, 8651
15. Bhargava S. "DWH-Performance Tuning Using Metadata Driven Approach", Dissertation Submitted In partial fulfillment For the award of the Degree of Master of Technology, 2011
16. Data stores the best ways to store data [Электронный ресурс]. URL: <https://dsstream.com/data-stores-the-best-ways-to-store-data/> (дата обращения: 26.04.2023)
17. Data Lake Architecture – Detailed Explanation [Электронный ресурс]. URL: <https://www.interviewbit.com/blog/data-lake-architecture/> (дата обращения: 17.05.2023)
18. Data Lake или Data Warehouse: как работает сбор и хранение в Big Data и в чем отличие двух методов [Электронный ресурс]. URL: <https://sysblok.ru/knowhow/data-lake-ili-data-warehouse-kak-rabotaet-sbor-i-hranenie-v-big-data-i-v-chem-otlichie-dvuh-metodov/?ysclid=lioexleylc444136825> (дата обращения: 18.05.2023)
19. Data Lakes: What They Are and Why Companies Use Them [Электронный ресурс]. URL: <https://segment.com/blog/data-lakes/> (дата обращения: 16.04.2023)

20. Data Warehouses Explained: What They Are + How to Choose [Электронный ресурс]. URL: <https://segment.com/blog/best-data-warehouse/> (дата обращения: 11.05.2023)

21. Evaluating data warehouse deployment options and use cases [Электронный ресурс]. URL: <https://www.techtarget.com/searchdatamanagement/feature/Evaluating-your-need-for-a-data-warehouse-platform> (дата обращения: 16.05.2023)

22. How Data Lake Architectures Are Critical for Managing Data [Электронный ресурс]. URL: <https://biztechmagazine.com/article/2019/02/how-data-lake-architectures-are-critical-managing-data-perfcon> (дата обращения: 26.04.2023)

23. Kalelkar M. et al. Implementation of Model-View-Controller Architecture Pattern for Business Intelligence Architecture, International Journal of Computer 72 Applications (0975 – 8887) Volume 102– No.12, September 2014.

24. Sudrajat B. “Analysis and Design of Data Mart Decision Support Systems at PT Marlindo Tirta Nusantara”, Journal Publications & Informatics Engineering Research Volume 3, Number 2, April 2019

25. The Best Applications of Data Warehousing [Электронный ресурс]. URL: <https://www.datachannel.co/blogs/best-applications-of-data-warehousing> (дата обращения: 11.05.2023)

26. Understanding Data Lakes and Data Lake Platforms [Электронный ресурс]. URL: <https://www.upsolver.com/blog/understanding-data-lakes-and-data-lake-platforms> (дата обращения: 12.05.2023)

27. What Is a Data Lake? Types, Elements & Best Practices [Электронный ресурс]. URL: <https://segment.com/blog/data-lakes/> (дата обращения: 13.05.2023)

28. What is a Data Mart? [Электронный ресурс]. URL: <https://www.oracle.com/autonomous-database/what-is-data-mart/> (дата обращения: 24.04.2023).

29. What Is a Data Warehouse: Overview, Concepts and How It Works [Электронный ресурс]. URL: <https://www.simplilearn.com/data-warehouse-article> (дата обращения: 15.05.2023)

30. Why ETL Data Modeling is Critical in 2021 [Электронный ресурс]. URL: <https://www.xplenty.com/blog/etl-data-modeling-why-is-it-important/> (дата обращения: 26.04.2023)