

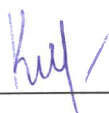
МИНОБРНАУКИ РОССИИ  
ВЛАДИВОСТОКСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ  
ИНСТИТУТ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ И АНАЛИЗА ДАННЫХ  
КАФЕДРА ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ И СИСТЕМ

## КУРСОВОЕ ПРОЕКТИРОВАНИЕ

Проектирование VI-системы для анализа показателей  
эффективности медицинского комплекса ДВФУ

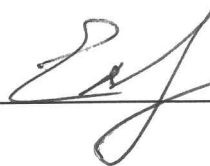
Б-ИС-21-167048. 10366-с. 01.000.КП

Студент  
гр. БИС-21-01



Е.П. Богданчикова

Руководитель,  
Заведующий кафедрой,  
кандидат эконом. наук,  
доцент



Е.В. Кийкова

МИНОБРНАУКИ РОССИИ  
ВЛАДИВОСТОКСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ  
ИНСТИТУТ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ И АНАЛИЗА ДАННЫХ  
КАФЕДРА ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ И СИСТЕМ

ИНДИВИДУАЛЬНОЕ ЗАДАНИЕ  
на курсовое проектирование

Студенту гр. БИС-21-01 Богданчиковой Екатерине Павловне

Тема курсовой работы: «Проектирование VI-системы для анализа показателей эффективности медицинского комплекса ДВФУ»

Утверждена приказом по университету № 10366-с от 19.11.2024 г.

Срок сдачи работы: 16.01.2025 г.

**Техническое задание**

Цель: спроектировать VI-систему для анализа показателей эффективности медицинского комплекса ДВФУ для оптимизации процессов отчетности и анализа данных, улучшения визуализации данных и упрощения формирования аналитических материалов.

Технические требования:

– Состав выполняемых функций: интеграция данных из внутренних и внешних источников данных; автоматизация обработки и визуализации аналитических данных; предоставление удобных инструментов для создания отчетов, дашбордов и диаграмм; настройка интерактивных фильтров и параметров анализа для улучшения работы пользователей; обеспечение инструментов для создания и настройки пользовательских источников данных.

– Параметры входных данных: использование данных из 1С:Предприятие, а также из внешних источников.

– Параметры выходных данных: результаты обработки данных, представленные в виде вычисленных показателей, визуализаций и аналитических сведений, которые используются для поддержки принятия решений

– Требования к надежности: поддержка работы с большими объёмами данных за счёт оптимизации процессов обработки; обеспечение доступа к данным через веб-интерфейс по доступной ссылке.

– Требования к интерфейсу: интуитивно понятный дизайн, совместимость с различными устройствами и возможность масштабирования системы для увеличения объема данных или числа пользователей.

– Контроль качества: полнота данных и корректность визуализации; оценка производительности системы на реальных объёмах данных.

Структура пояснительной записки к курсовой работе:

– Введение;

– Постановка задачи;

– Проблемы при формировании аналитических отчетов: описание текущей системы отчетности медицинского центра и выявленные проблемы, связанные с ограниченной визуализацией и сложностью процесса создания аналитических отчетов;

– Характеристика ВІ-системы: описание системы, её функции, преимущества и возможности, которые она предоставит пользователям;

– Проектирование и анализ требований ВІ-системы: описание процесса разработки и анализа требований к ВІ-системе медицинского центра, включая определение ключевых акторов системы, описание вариантов использования и создание диаграмм, отображающих структуру, взаимодействие и функциональность системы;

– Архитектура и развертывание системы: компоненты системы, их взаимодействие и роль в построении аналитической среды на базе «1С:Предприятия»;

– Предварительный дашборд по анализу данных пациентов: черновой вариант визуализации данных по показателю эффективности, а именно посещению пациентов;

– Заключение;

– Список использованных источников;

– Приложение.

Пояснительная записка к курсовой работе оформляется в соответствии с СК-СТО-ТР-04-1.005-2015 «Требования к оформлению текстовой части выпускных квалификационных работ, курсовых работ (проектов), рефератов, контрольных работ, отчётов по практикам, лабораторным работам».

Руководитель,  
Заведующий кафедрой,  
кандидат эконом. наук, доцент



Кийкова Е.В.

Задание получила:



Богданчикова Е.П.

## Аннотация

Курсовое проектирование на тему «Проектирование BI-системы для анализа показателей эффективности медицинского комплекса ДВФУ» посвящено проектированию концептуальной модели BI-системы, которая направлена на оптимизацию аналитических процессов. Работа акцентируется на задачах повышения эффективности обработки данных, улучшения визуализации ключевых показателей и упрощения формирования отчётности.

В ходе проектирования был проведён анализ текущего состояния системы отчётности медицинского комплекса. Выявлены основные проблемы, среди которых сложность обработки больших массивов данных, недостаточная визуализация ключевых показателей и высокая трудоёмкость формирования отчётов. Для решения этих проблем предложена концепция BI-системы, способная автоматизировать аналитические процессы, обеспечить оперативную обработку данных и представить информацию в интуитивно понятной форме.

Проектирование включало детальное описание этапов разработки BI-системы: формулирование требований, проектирование архитектуры, выбор инструментов для развертывания системы, проектирование системы через методологию ICONIX и представление макетов пользовательских интерфейсов. Особое внимание уделено интеграции современных методов визуализации данных, что позволяет сделать аналитические отчёты наглядными и доступными для пользователей.

В результате работы спроектирована концепция BI-системы, включающая описание её ключевых компонентов, подходов к реализации, а также примеры применения для анализа показателей медицинского комплекса. Оценка эффективности предложенной концепции показала её высокую практическую значимость для решения задач, стоящих перед медицинским комплексом.

Пояснительная записка к курсовому проектированию содержит 42 страницы, включая 12 рисунков, 6 таблиц, 1 приложение и 18 литературных источников.

## Содержание

Введение .....	6
1 Постановка задачи .....	7
2 Проблемы при формировании аналитических отчетов .....	10
3 Характеристика ВІ-системы .....	14
4 Проектирование и анализ требований ВІ-системы .....	17
4.1 Определение акторов и вариантов использования ВІ-системы.....	17
4.2 Сценарии использования ВІ-системы.....	20
4.3 Описание классов и их связей для ВІ-системы.....	27
4.4 Визуализация и макеты страниц ВІ-системы.....	29
5 Архитектура и развертывание ВІ-системы .....	34
6 Предварительный дашборд по анализу данных пациентов.....	37
Заключение.....	41
Список использованных источников .....	42
Приложение А.....	44

## Введение

Современная медицина сталкивается с необходимостью оперативного анализа и эффективной обработки больших объемов данных для обеспечения высоких стандартов обслуживания пациентов и оптимизации внутренних процессов. В этом контексте аналитические системы становятся ключевыми инструментами для поддержки принятия управленческих решений. Однако существующие системы отчетности нередко оказываются недостаточно гибкими и не отвечают современным требованиям, что затрудняет процесс обработки данных.

Медицинский комплекс Дальневосточного федерального университета (ДВФУ) не является исключением. Существующие системы здесь характеризуются ограниченной функциональностью в части визуализации данных, сложностью формирования аналитических отчетов и значительными временными затратами на их подготовку. Эти проблемы существенно снижают эффективность управленческих процессов, создавая барьеры для оперативного принятия решений и адаптации к изменениям в сфере здравоохранения.

Введение BI-системы (Business Intelligence) способно радикально изменить подход к обработке, анализу и представлению данных. BI-технологии предлагают инструменты для интеграции разрозненных данных, автоматизации рутинных операций, формирования наглядных визуальных отчетов и глубокого анализа ключевых показателей. Все это делает их незаменимыми для медицинских учреждений, где требуется максимально точная и своевременная аналитика.

Целью данного исследования является проектирование BI-системы, адаптированной для нужд медицинского комплекса ДВФУ. Такая система должна обеспечить не только высокую точность обработки данных, но и простоту их использования для руководства и других заинтересованных сторон. Особое внимание в проектировании уделяется вопросам повышения доступности аналитической информации, автоматизации рутинных задач, упрощению процесса формирования отчетов и улучшению их визуального представления.

Объектом исследования выступают процессы формирования и анализа аналитических отчетов в медицинском комплексе. Предметом исследования является внедрение BI-систем для повышения эффективности этих процессов.

Реализация данного проекта позволит не только улучшить управленческие процессы, но и создать основу для внедрения современных аналитических подходов в медицинском комплексе, соответствующих высоким стандартам здравоохранения.

## 1 Постановка задачи

Необходимо спроектировать BI-систему, которая позволит пользователям работать в системе 1С:Аналитика с данными из системы 1С:Предприятие, полученных благодаря установке и интеграции дополнительного модуля в систему, позволяющий собирать доступные данные. Данная система должна позволять осуществлять интеграцию информации из различных доступных источников, обработку и преобразование в наглядные визуальные формы, такие как диаграммы и дашборды.

В системе требуется отображение всей доступной интегрированной информации из основной системы, включающая в себя такие объекты конфигурации, как справочники, документы, регистры, перечисления и другие элементы, за исключением отчетов, а также внешне – загруженные файлы Excel, Access, dbf и внешние источники через интерфейс OLE DB, включая базы Microsoft SQL, IBM DB2, PostgreSQL и другие. Система также должна предоставлять возможность создания диаграмм, дашбордов и пользовательских источников.

Процесс проектирования начинается с анализа области применения и выбора подходящих методик для создания системы. На основе полученных данных можно приступить к проектированию будущего решения, которое будет состоять из четырёх форм, каждая из которых будет выполнять определённые функции и отвечать требованиям. Для того чтобы понять, какие функции должны быть реализованы в системе, необходимо собрать информацию от руководителей медицинских отделений. Пользователи фиксируют свои требования в системе ИТИЛ (Управление информационными технологиями предприятия), предназначенная для организации работы с обращениями клиентов и заявками/инцидентами сотрудников, и на основании этих данных программист приступает к реализации проекта.

Система, предназначенная для автоматизации бизнес-процесса создания и формирования аналитических отчетов для руководителей медицинских отделений, должна обеспечивать разграничение прав доступа. Администратор системы должен иметь полный доступ к данным и функционалу для их обработки, а также созданию отчетов и дашбордов. Руководители (пользователи) должны получить доступ только к готовым аналитическим отчетам и интерактивным дашбордам через специальную ссылку, что позволит контролировать использование данных и предотвращать несанкционированный доступ.

Функционал системы для администратора включает в себя:

- 1) Создание диаграмм – создание диаграммы, выбирая необходимый источник данных и визуализируя его. Источники могут включать различные базы данных, таблицы или другие хранилища информации, доступные в системе.

2) Создания дашбордов – позволяет соединять несколько диаграмм в один дашборд. Пользователь может настроить расположение и отображение диаграмм в одном информационном окне для получения комплексной визуализации.

3) Создания пользовательских источников данных – в случае необходимости пользователи могут создать новые источники данных, объединяя несколько таблиц или других структур для дальнейшего использования в отчетах или дашбордах.

Для руководителей же будет предусмотрена форма для просмотра и выбора готовых диаграмм или дашбордов, которая обеспечивает удобство анализа уже созданных визуализаций.

Для обеспечения комплексного подхода к оценке и улучшению работы медицинского комплекса ДВФУ в системе должны быть предусмотрены вычисления ключевых показателей эффективности (KPI) через встроенные функции 1С:Аналитики, которые охватывают все аспекты деятельности учреждения. Эти показатели позволят детализировано анализировать финансовые, операционные и качественные аспекты работы, что в дальнейшем станет основой для принятия управленческих решений. Каждая категория KPI выполняет свою функцию, начиная от оценки финансовой устойчивости до анализа качества обслуживания пациентов.

В рамках анализа данных будут рассматриваться следующие показатели эффективности, которые помогут оценить текущие результаты и выявить ключевые области для улучшения. Эти показатели будут служить основой для принятия управленческих решений и определения стратегий развития:

1) Финансовые показатели: включают расчет доходов и расходов по услугам, пациентам, врачам и отделениям. Это позволяет получить точную информацию о прибыльности и финансовой устойчивости, а также оптимизировать расходы.

2) Эффективность работы врачей и медицинского персонала: система должна отслеживать количество приемов, время работы сотрудников и анализировать качество их работы, например, через показатели осложнений или повторных визитов. Это необходимо для повышения производительности и улучшения качества обслуживания.

3) Управление запасами: включает вычисление текущих запасов медикаментов, расходных материалов и оборудования, а также прогнозирование потребностей для оптимизации уровня запасов. Это позволяет избежать дефицита или излишков и обеспечить бесперебойную работу медицинского учреждения.

4) Анализ данных по пациентам: предусматривает вычисление частоты посещений, сегментацию пациентов по различным признакам (например, возрасту или заболеваниям). Эти данные помогут точнее планировать ресурсы и улучшать качество обслуживания.



5) Качество обслуживания: включает анализ процентных показателей, таких как доля удовлетворенных пациентов, процент положительных и отрицательных отзывов, а также количество жалоб по видам обслуживания. Это необходимо для выявления слабых мест и улучшения качества предоставляемых услуг.

Все перечисленные показатели должны быть визуализированы в удобных дашбордах и диаграммах, которые соответствуют требованиям пользователей, предоставляя возможность быстрого анализа и принятия решений.

Этапы работы с BI-системой будут включать в себя следующие шаги. На первом этапе информация из системы IC будет извлекаться и загружаться в BI-систему, включая такие элементы конфигурации, как справочники, документы и регистры. При необходимости администратор будет осуществляться поиск дополнительной информации и добавлять её в список данных. Затем администратор будет выполнять проверку данных, устранять ошибки, дублирующийся записи и недостающие значения, что обеспечит корректность информации для последующего использования. На следующем этапе администратор будет отбирать необходимые данные, применять фильтрацию, структурировать информацию и создавать аналитические отчеты в виде диаграмм или дашбордов, что позволит подготовить данные для использования в управленческих решениях. На завершающем этапе руководители получают доступ через веб-ссылку к интерактивным дашбордам и готовым отчетам, которые будут обновляться автоматически, обеспечивая оперативную информацию для принятия решений.

## 2 Проблемы при формировании аналитических отчетов

В результате проведенного анализа текущей системы отчетности медицинского центра была выявлена серьезная проблема, с которой сталкиваются заместители и руководители медицинских отделов, а также главный врач. Основное затруднение заключается в том, что система предоставляет отчеты преимущественно в формате таблиц, что значительно осложняет анализ данных за продолжительный период времени. Эта проблема замедляет процессы принятия решений и ограничивает возможности оперативного управления.

Процесс создания отчетов начинается с подачи заявки через систему ИТИЛ (Управление информационными технологиями предприятия), которая используется в медицинском комплексе для технической поддержки пользователей. В этой системе фиксируются не только заявки на создание отчетов, но и инциденты, связанные с работой программного обеспечения и оборудования. Система позволяет отслеживать статус каждой заявки, обеспечивая своевременное выполнение и необходимую помощь пользователям. Связь с пользователями для уточнения их требований осуществляется исключительно через корпоративную почту, что усложняет процесс общения, так как требует дополнительных шагов для уточнения деталей и согласования всех параметров отчетов.

После того, как заявка поступает, отдел медицинских информационных систем реагирует на нее, а точнее их программисты, которые в дальнейшем разрабатывают отчет в соответствии с требованиями пользователей. Этот процесс включает анализ запроса и настройку отчетов с учетом специфики запросов, что позволяет удовлетворить потребности в информации и улучшить работу с медицинскими данными.

Создание аналитических отчетов для медицинского центра в системе «Конфигурация 1С» представляет собой сложный и многоэтапный процесс. Разработка отчетов включает проектирование инструментов, которые объединяют данные из нескольких таблиц, обрабатывают их и представляют в удобной для пользователей форме. Важно, что сбор данных происходит через платформу 1С:Предприятие, которая позволяет интегрировать информацию из различных модулей системы, таких как учет пациентов, медицинские услуги, финансовые операции и другие. Далее данные обрабатываются с использованием соответствующих алгоритмов, чтобы предоставить пользователю точные и актуальные показатели в виде отчетов.

На практике этот процесс включает:

- 1) Инициацию проекта: по полученным заявкам пользователей разработчики создают новый отчет в системе и открывают инструмент — систему компоновки данных (СКД).

2) Формирование источников данных: через конструктор запросов выбираются таблицы, содержащие необходимые данные, и задаются поля для анализа. Затем создается запрос, который связывает выбранные источники данных.

3) Определение ресурсов отчета: на этом этапе добавляются агрегированные показатели и вычисляемые значения, которые будут использоваться в отчете.

4) Настройка компоновки данных: разрабатывается структура отчета, определяется его внешний вид, задаются параметры группировки и фильтрации данных, а также выбирается способ представления результатов (таблица, график и т.д.).

5) Тестирование и сохранение: после настройки, отчет тестируется, согласовывается с руководителем, по необходимости вносятся финальные коррективы, затем он сохраняется и вносится в систему.

Эти этапы подчеркивают высокую сложность процесса и необходимость значительных ресурсов для создания отчетов, особенно если учесть требования к их качеству и точности. Такой подход требует детальной проработки на каждом этапе, что обеспечивает соответствие отчетов потребностям пользователей, но одновременно делает процесс длительным и трудоемким. Это подтверждает необходимость поиска более эффективных решений для оптимизации работы системы отчетности.

Отдельной категорией являются отчеты, которые разрабатываются без использования системы компоновки данных, а создаются через макеты в виде табличного документа. В таких случаях интерфейс таблицы отрисовывается вручную, а код для обработки данных пишется непосредственно разработчиками. Этот подход применяется, когда данные, необходимые для формирования отчета, не могут быть собраны средствами СКД. Для каждого столбца или строки такого отчета требуется писать индивидуальные запросы, которые точно соответствуют требованиям пользователя. Макеты позволяют учесть уникальные потребности в отображении данных, но одновременно значительно увеличивают сложность разработки и усиливают зависимость процесса от профессиональных навыков программистов. Это особенно важно, когда пользователям требуются нестандартные отчеты с учетом специфических бизнес-потребностей.

Для пользователей процесс формирования отчетов также связан с определенными трудностями. Он начинается с выбора подходящего шаблона из списка доступных отчетов, разделенных на вид – амбулаторные и стационарные. После этого сотрудники вручную настраивают параметры фильтрации, задавая временные рамки, категории пациентов, отделения и другие критерии. Однако каждый новый запрос требует повторной настройки фильтров, так как многие отчеты не настроены на поддержку сохранения пользовательских

предпочтений. Это значительно увеличивает время подготовки отчетов и повышает вероятность ошибок при настройке.

Если требуется анализ за длительный период, сформированные отчеты в системе получаются достаточно объемными. В таких случаях пользователям приходится экспортировать данные в Excel таблицу, где и производится дальнейшая необходимая выборка данных и их дальнейший анализ.

Существуют также отчеты, которые пользователи полностью собирают вручную в Excel, так как необходимые данные либо недоступны в системе, либо их невозможно анализировать. Например, по отчету, представленному на рисунке 1, сотрудники отчитываются о количестве пациентов, которые должны поступить на основании запланированных госпитализаций. Документ, регистрирующий план поступлений пациентов в стационар, существует в системе, однако на практике он пока не используется, и данные продолжают собирать в Excel таблицу из предполагаемых возможных данных.

	1	2	3	4	5	6	7	8
1	Дата: 19.11.2024							
2	Отделение	ПЛТ	ДМС	ОМС	ВМП-ФБ	ВМП-ОМС	Поступление	Выписка
3	Ревматология			2			2	4
4	Терапия						0	0
5	ПКО						0	0
6	Педиатрия			2		1	3	1
7	Хирургия	4		2	1		7	4
8	Травматология	1	1	1	2		5	4
9	Кардиохирургия			2		2	4	9
10	НХО	1		2		1	4	4
11	Лор и ЧЛХ	1				4	5	1
12	Гинекология	2		2			4	2
13	Торакальная хирургия						0	0
14	ПХТ			1	1	1	3	0
15	<b>ИТОГО</b>	<b>9</b>	<b>1</b>	<b>14</b>	<b>4</b>	<b>9</b>	<b>37</b>	<b>29</b>
16								
17	Дневной стационар	ПЛТ	ДМС	ОМС	ВМП-ФБ	ВМП-ОМС	Поступление	Выписка
18	КАГ						0	0
19	РЧА (ССХ)						0	0
20	Ревматология			10			10	0
21	Терапия (ПКО)	8					8	8
22	Хирургия						0	0
23	Гинекология						0	0
24	ПХТ			1			1	0
25	<b>ИТОГО</b>	<b>8</b>	<b>0</b>	<b>11</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>19</b>	<b>8</b>
26								

Рисунок 1 – Отчет по запланированным госпитализациям за день

Данный отчет включает в себя подробный анализ данных для каждого отделения, включая информацию о финансировании, поступлениях и выписке. В разделе финансирования рассматриваются количество госпитализированных пациентов по оплате. Поступления анализируются с точки зрения количества поступивших пациентов, а в разделе выписки представляется информация о количестве выписанных пациентах, с акцентом на каждое медицинское отделение.

Аналогично, операционный план (рис. 2) собирается вручную в Excel, поскольку планирование операций на данный момент не ведется в 1С:Медицина.Больница. Этот отчет включает анализ данных по специализациям медицинской помощи и сопоставление запланированных и выполненных операций. Если план по какой-либо специализации не выполняется, руководитель принимает решение о переносе оставшихся операций на другую специализацию. Такой процесс требует постоянной актуализации данных и корректировки плана в Excel.

	19.11.2024 операционный план						
С начала года операций:6320	план 18.11.24	выполнено 18.11.24	план 19.11.24	ВМП ФБ	Платно	ОМС	ВМП ОМС
эндоваскуляр.хир.	8	8	2				2
с/сосудистая хир.	1	1	2				2
торанальная. хир.	0	0	2				2
Общая хирургия	3	3	5		2	3	
Урология	4	4	1		1		
Маммология	2	2	2				
Дет. хирургия	0	0	0				
Нейрохирургия	3	2	4		1		3
Нейро R- опер	0	0	4	3		1	
ЧЛХ	0	0	3	1			2
ЛОР	5	5	0				
Гинекология	5	4	4			2	2
Ортопедия	3	3	4	2	2		
<b>Всего операций :</b>	<b>34</b>	<b>32</b>	<b>33</b>	<b>6</b>	<b>6</b>	<b>6</b>	<b>13</b>
<b>манипуляции</b>							
<b>С начала года :1653</b>							
Интравитреальные инъекции			3			3	
Коронарография	11	11					
церебральная ангиография							
<b>Всего :</b>	<b>11</b>	<b>11</b>	<b>3</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>3</b>	<b>0</b>

Рисунок 2 – Отчет по запланированным операциям за день

На основании выше представленной информации можно сделать выводы, что процесс создания и использования отчетов в медицинском центре требует значительных временных и трудовых затрат как со стороны разработчиков, так и со стороны конечных пользователей. Для решения этой проблемы необходимо внедрение улучшений, которые позволят автоматизировать основные этапы, упростить настройку отчетов и обеспечить более удобный интерфейс для анализа данных.

В качестве улучшения системы отчетности, было рассмотрено внедрение более гибких инструментов для настройки и формирования отчетов, таких как использование специализированных BI-систем (Business Intelligence), которые позволяют автоматически извлекать, обрабатывать и визуализировать данные. Такие решения могут значительно ускорить процессы анализа, предоставить более интуитивно понятный интерфейс для пользователей и снизить зависимость от ручной настройки и разработки отчетов. Важно также обеспечить интеграцию этих инструментов с уже существующими системами, чтобы данные поступали в отчеты в реальном времени и без необходимости дополнительной обработки.

### 3 Характеристика BI-системы

BI-решения представляют собой мощные инструменты для работы с данными, объединяющие программы и сервисы, которые помогают бизнесу принимать более взвешенные решения. Они интегрируют информацию из множества источников, обрабатывают её и преобразуют в наглядные визуальные формы, такие как графики, таблицы и диаграммы. Это упрощает восприятие больших объёмов данных, позволяя быстро выявлять ключевые тенденции и возможные проблемы. Благодаря таким возможностям пользователи могут оперативно реагировать на изменения в бизнес-среде и своевременно корректировать свою стратегию [1]. Кроме того, эти инструменты способствуют формированию более глубокой аналитики, что позволяет не только идентифицировать текущие проблемы, но и выстраивать долгосрочные стратегии для бизнеса.

Одним из главных преимуществ таких платформ является автоматизация обработки данных. Система самостоятельно сопоставляет информацию из различных источников, что особенно важно для крупных организаций с большим количеством данных в сложных или неудобных для анализа форматах. Автоматизация также сокращает время, необходимое для подготовки отчетности, что позволяет быстрее получать точную информацию для принятия решений. Этот процесс значительно снижает вероятность ошибок, связанных с человеческим фактором, и позволяет ускорить обработку данных. В свою очередь, снижение временных затрат на анализ способствует повышению гибкости в принятии решений, что имеет большое значение в условиях быстро меняющейся бизнес-среды.

Такие решения также настраиваются под задачи конкретных пользователей. Администратор адаптирует интерфейс и отображение информации так, чтобы сотрудники получали только те данные, которые необходимы для их работы. Возможность подключения как к внутренним базам компании, так и к внешним источникам делает доступ к информации быстрым и удобным. Это повышает общую эффективность работы сотрудников, так как они могут сосредоточиться на наиболее важной информации для их задач. В результате, процесс принятия решений становится более гибким и оперативным, поскольку вся информация находится под рукой. Возможность настройки интерфейса под конкретные задачи также способствует индивидуализации работы с данными, улучшая взаимодействие сотрудников с системой и повышая их вовлеченность в процессы принятия решений.

Внедрение аналитических инструментов позволяет экономить время и ресурсы. Пользователи оперативно получают отчёты без необходимости привлекать аналитиков, что снижает их нагрузку и даёт возможность сосредоточиться на более сложных задачах. Эти системы ускоряют процесс анализа данных и делают его доступным для всех участников

бизнес-процессов. Кроме того, это способствует улучшению взаимодействия между различными подразделениями, поскольку все сотрудники получают актуальную информацию в одном месте. Такая прозрачность данных позволяет не только улучшить внутренние процессы, но и повышать качество обслуживания клиентов, что важно для устойчивости бизнеса [1]. Кроме того, наличие такой прозрачности способствует лучшему мониторингу и управлению рисками, что также положительно сказывается на стабильности бизнеса в долгосрочной перспективе.

Примером современной аналитической платформы является 1С:Аналитика. Она упрощает создание аналитических отчетов и обеспечивает возможность интерактивного анализа данных в реальном времени. Этот инструмент интегрируется с системами управления и учета, а также с различными внешними источниками данных. Среди них базы данных 1С:Предприятие, файлы Excel, Access, dbf и внешние источники через интерфейс OLE DB, включая базы Microsoft SQL, IBM DB2, PostgreSQL и другие [2]. Это позволяет использовать данные из самых разных источников, обеспечивая комплексный и всесторонний подход к анализу. Благодаря такому широкому спектру поддерживаемых источников данных, платформа 1С:Аналитика предоставляет пользователям возможность интегрировать и анализировать информацию из различных областей бизнеса, что расширяет горизонты для комплексного принятия решений.

Ключевым этапом работы системы является подключение к данным из базы 1С. Для этого необходимо выполнить интеграцию через веб-публикацию конфигурации, что позволяет системе автоматически собирать информацию о структуре базы (рис. 3). После настройки подключение базы осуществляется по опубликованной ссылке, обеспечивая корректную подготовку данных для последующего анализа. Этот процесс обязателен, так как именно он позволяет раскрыть весь функционал аналитической платформы [3].

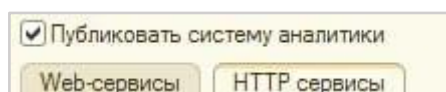


Рисунок 3 – Публикация системы аналитики через конфигурацию 1С

Удобный и интуитивно понятный интерфейс 1С:Аналитики дополнительно упрощает работу с системой. Он предоставляет пользователю несколько рабочих режимов, каждый из которых предназначен для выполнения конкретных задач: от создания диаграмм до отчетов в виде дашбордов. Такая структура помогает эффективно решать бизнес-задачи, оптимизируя процесс обработки и представления информации. Одним из значительных преимуществ такого интерфейса является его гибкость, которая позволяет пользователю адаптировать систему под изменяющиеся потребности бизнеса и изменяющиеся условия рынка.

Одной из ключевых возможностей 1С:Аналитики является работа с диаграммами. Диаграммы строятся на основе данных из объектов метаданных 1С, таких как регистры, справочники, документы и их табличные части. Администратор может настроить отображение данных по размерностям и фактам, а также выбрать параметры агрегации. Например, можно анализировать прибыль или объем продаж по подразделениям или видам номенклатуры, а также применять фильтры для уточнения анализа, например, указать интересующий период времени. Благодаря интуитивно понятному интерфейсу можно быстро вносить изменения, такие как цветовая маркировка или перетаскивание элементов, чтобы адаптировать диаграммы под текущие решение задачи [4]. Функциональность настройки диаграмм также даёт возможность проводить более детализированный и многогранный анализ, а также обеспечивать большую гибкость в интерпретации данных.

Для более сложного анализа система предлагает создавать дашборды. Дашборды объединяют несколько диаграмм, каждая из которых может отображать данные в разных разрезах или с разной степенью детализации. Это позволяет проводить многомерный анализ и получать полную картину происходящего в бизнесе. Все элементы на дашборде легко настраиваются: можно изменять внешний вид графиков, накладывать фильтры и адаптировать представление данных под конкретные задачи [4]. Таким образом, дашборды становятся важным инструментом для стратегического анализа, обеспечивая наглядную и детализированную информацию для высшего руководства и других заинтересованных сторон.

Система также предоставляет возможность работы с пользовательскими источниками данных. Пользователи могут объединять данные из разных таблиц, таких как справочники, документы и регистры, создавая уникальные источники для анализа. Для настройки таких источников используется интерфейс программы, который формирует запросы и объединяет данные в единую структуру. Это значительно упрощает анализ сложных взаимосвязей между данными и позволяет создавать кастомные отчеты. Как правило, настройка выполняется администратором, что обеспечивает корректность объединения данных. Кроме того, создание пользовательских источников данных позволяет бизнесу создавать отчёты и аналитику, которые более точно соответствуют его специфическим потребностям и целям.

Одной из особенностей 1С:Аналитики является возможность публикации созданных диаграмм и дашбордов. Результаты работы можно сохранять в удобном виде и делиться ими с коллегами через веб-ссылки. Это упрощает совместную работу: каждый пользователь может взаимодействовать с отчетами, вносить изменения и анализировать данные, сохраняя доступ к актуальной версии [5]. Такое решение способствует улучшению координации между сотрудниками и отделами, обеспечивая более высокую степень взаимодействия и прозрачности в работе.



## 4 Проектирование и анализ требований BI-системы

### 4.1 Определение акторов и вариантов использования BI-системы

BI-система представляет собой мощный инструмент для анализа данных, который позволяет организациям принимать обоснованные решения на основе объективной информации. В условиях современного бизнеса, где важность оперативного реагирования на изменения данных и рынка возрастает, такие системы становятся незаменимыми. Они обеспечивают возможность сбора, обработки и визуализации информации, что способствует более эффективному управлению ресурсами и улучшению общей производительности. Для успешной работы с BI-системами важно понимать, кто и какие функции выполняет в процессе анализа данных.

Предлагаемая система включает несколько типов пользователей, каждый из которых играет свою роль. Администратор отвечает за настройку системы, создание и подготовку аналитических материалов, а также за управление источниками данных и их очистку. Эта роль требует глубоких знаний в области работы с данными, поскольку администратор настраивает и управляет отчетностью. В свою очередь, пользователи, среди которых могут быть руководители, заведующие отделениями и главный врач, используют готовые отчеты и диаграммы для анализа информации. Эти пользователи ориентированы на принятие решений на основе данных, полученных из системы, что непосредственно влияет на оперативное управление и стратегическое планирование в организации [6]. Краткое описание функций каждой роли представлено в таблице 1.

Таблица 1 – Роли пользователей и их функции.

Актор	Краткое описание функций
Администратор	Отвечает за создание диаграмм, её выбора источника данных, полей отображения, очистку данных и настройку фильтрации. Создает дашборды из созданных диаграмм и формирует пользовательские источники данных с помощью объединения таблиц. Получает итоговый результат
Пользователь	Просматривая полученный результат в виде диаграмм или дашбордов, анализирует данные и принимает решение на основе полученной информации

В процессе работы с BI-системой важным аспектом является правильная настройка и эффективное использование инструментов для работы с данными. Система должна быть организована так, чтобы каждый пользователь, в зависимости от своей роли, мог выполнять свои задачи максимально эффективно. Для этого предусмотрены различные действия и сценарии, которые помогают преобразовать исходную информацию в аналитические материалы, удобные для дальнейшего анализа и принятия решений. Такие действия

охватывают весь процесс работы с данными, начиная от их подготовки и визуализации, заканчивая просмотром и интерпретацией полученных результатов.

Варианты использования системы — это наборы действий, которые описывают, как каждый пользователь взаимодействует с системой для выполнения конкретных задач. Эти сценарии помогают четко организовать процесс работы, обеспечивая правильную последовательность действий и доступ к необходимым инструментам для решения задач. Важно, чтобы каждый вариант использования был грамотно определен, так как это позволяет исключить возможные ошибки и повысить эффективность работы системы в целом. Благодаря этим вариантам пользователи могут быстро и точно выполнять свои функции, будь то создание отчетов, настройка визуализаций или анализ готовых данных.

Каждый вариант использования служит как руководство для актора, показывая ему, какие шаги нужно предпринять для достижения желаемого результата. Важно, что эти сценарии не только помогают пользователю справляться с задачами, но и обеспечивают единую структуру, которая способствует совместной работе всех участников процесса. В конечном итоге это позволяет повысить точность и оперативность принятия решений, что имеет важное значение в условиях динамичного изменения данных и требований бизнеса.

В BI-системе предусмотрены различные варианты использования для разных ролей, которые можно подробно рассмотреть в таблице 2. Эти варианты использования охватывают все ключевые этапы работы: от создания диаграмм и дашбордов до анализа полученных результатов. Понимание и следование этим сценариям позволяет значительно улучшить взаимодействие с системой, обеспечивая максимальную эффективность и точность при работе с данными.

Таблица 2 – Определение вариантов использования

Актор	Название	Описание
Администратор	Создание диаграммы	Выбор и подготовка данных для визуализации, настройка отображения и фильтрации для точного представления информации.
Администратор	Создание дашбордов	Объединение нескольких диаграмм в единую панель для удобного и комплексного анализа данных.
Администратор	Создание источников	Объединение таблиц и выбор полей для формирования новых источников данных, доступных для дальнейшего использования.
Администратор и пользователь	Просмотр результатов	Взаимодействие с подготовленными материалами – получение полноценного представления о данных
Пользователь	Анализ данных	Интерпретация визуализированных данных и принятие обоснованных решений на их основе

Варианты использования, отражающие действия различных пользователей, включая администратора и пользователя, от создания диаграмм до анализа данных, представлены в диаграмме USE-CASE [7]. Все ключевые шаги в процессе работы с BI-системой иллюстрируются на рисунке 4.

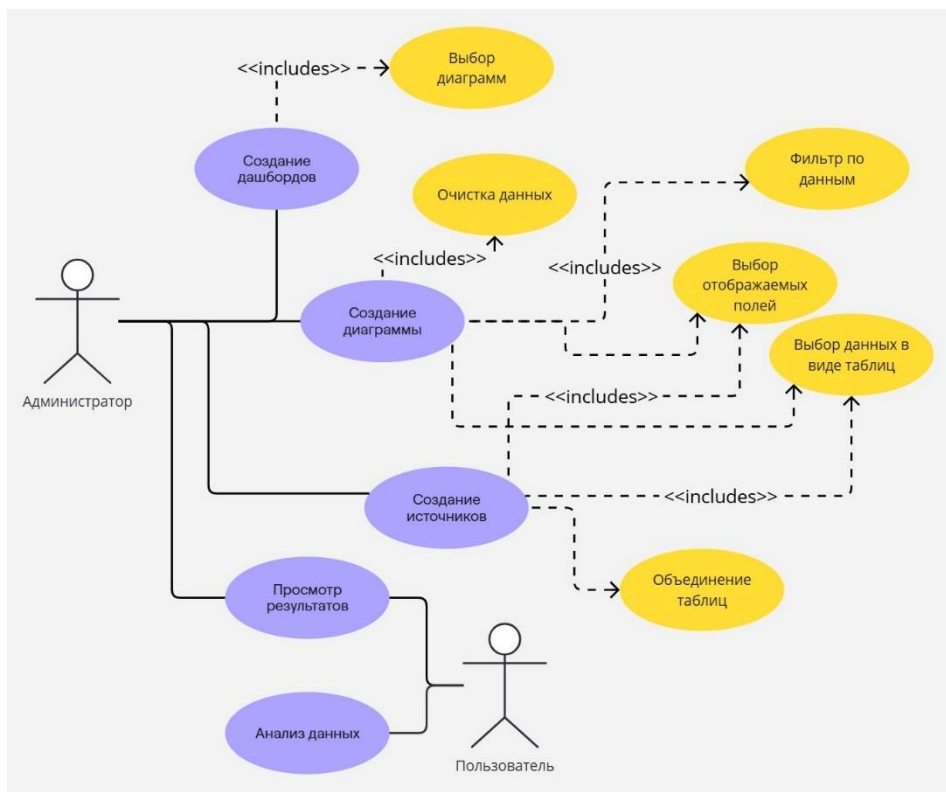


Рисунок 4 – Диаграмма вариантов использования системой

После того как рассмотрены все варианты использования, представленные в таблице 2, можно отметить, что каждый из них охватывает важные аспекты работы с BI-системой. Эти действия структурируют процесс взаимодействия пользователей с системой и позволяют гарантировать эффективную и точную обработку данных. От выбора и подготовки данных для визуализации до их анализа и принятия решений — все эти шаги важно учитывать, чтобы обеспечить максимальную результативность. Понимание этих вариантов является ключом к достижению высокой точности в представлении и анализе данных. Следуя предложенной структуре, можно с легкостью контролировать все этапы обработки информации и корректно ее интерпретировать.

Кроме того, эти варианты использования способствуют улучшению совместной работы, обеспечивая скоординированность действий между администраторами и пользователями. Важно отметить, что правильное использование системы напрямую влияет на оперативность принятия решений, что особенно важно в условиях динамического изменения данных и бизнес-требований.

## 4.2 Сценарии использования BI-системы

Сценарии использования системы представляют собой описание конкретных случаев или последовательностей действий, которые пользователь выполняет для достижения определённой цели при взаимодействии с системой. Каждый сценарий демонстрирует типичную задачу, решаемую пользователем, и показывает, каким образом система поддерживает выполнение этой задачи, включая возможные пути взаимодействия и ответы системы на действия пользователя. Эти сценарии помогают понять, как система будет использоваться в реальных условиях, а также выявить требования к её функциональности [8].

В рамках системы выделены два основных актора: администратор и пользователь. Каждый из них выполняет свои специфические действия при взаимодействии с системой. Для каждого актора разработаны сценарии использования, которые отражают ключевые взаимодействия, основные цели и последовательность действий, необходимых для достижения результата.

Процесс работы администратора в системе включает последовательное выполнение действий, направленных на создание аналитических отчетов, а именно диаграмм и дашбордов, а также обработку возможных ошибок. Этот сценарий помогает структурировать взаимодействие с системой и определить, как происходит реагирование на действия администратора.

Сценарий представлен в таблице 3, где отражены физические действия администратора и соответствующие реакции системы. Это позволяет эффективно организовать работу с данными, автоматизировать обработку ошибок и обеспечить доступность визуализаций для конечных пользователей.

Таблица 3 – Сценарий использования системой при создании диаграмм

Администратор	Система
Какое физическое действие произвел?	Как отреагировала система?
Входит в 1С:Аналитика	Подгружает страницу «Авторизация»
Вводит свои данные от учетной записи и входит в систему	Производит проверку введенных данных на валидацию. Данные проходят по условиям валидации и система переводит его на главную страницу
Выбирает инструмент «Создать диаграмму»	Переводит на окно выбор источника данных
Выбирает источник данных по которому необходимо выполнить визуализацию	Переводит на окно создания диаграмма
Выбирает отображаемые поля	Обновляет данные и отображает результат в виде таблицы

Продолжение таблицы 3

Администратор	Система
Настраивает вычисляемые параметры	Проверяет на верность реализации функции. Функция реализована верно – обновляет данные и отображает результат в виде таблицы
Проводит очистку данных	Обновляет данные и отображает результат в виде таблицы
Настраивает фильтрацию по необходимым полям и показателям	Обновляет данные и отображает результат в виде таблицы
При необходимости изменяет тип диаграммы с таблицы на визуализацию	Обновляет данные и отображает результат в виде выбранной визуализации
Публикует для конечных пользователей	Публикует диаграмму на сервере

Администратор входит в систему под учетной записью 1С:Предприятие, выбирает инструмент для создания диаграммы и источник данных по которому будет реализована визуализация. После очистки данных и выбора отображаемых полей, включая вычисляемые параметры, настраивает фильтрацию. Затем выбирает тип диаграммы (например, таблица, столбчатая, круговая и т.д.) и публикует результат для конечных пользователей — руководителей медицинских отделений.

В случае возникновения ошибок система действует следующим образом:

1) Если данные учетной записи не проходят по условиям валидации, система возвращает администратора на страницу авторизации и предупреждает о неправильном вводе данных. Предоставляется две возможности для исправления ошибки: восстановить пароль или повторно ввести данные учетной записи;

2) Если администратором была допущена ошибка при реализации вычислительной функции, система возвращает на окно создания диаграммы и предлагает подсказку реализации, предоставляя возможность исправить ошибку.

3) Если диаграмма не была опубликована, система предупреждает администратора о необходимости завершить процесс публикации, чтобы результат стал доступным для конечных пользователей.

Для понимания всего процесса работы администратора с системой в контексте создания дашбордов, а именно, объединение нескольких диаграмм в единое цифровое пространство с интерактивными фильтрами, представим сценарий использования системы который структурирует действия администратора и отклики системы на каждый выполненный его шаг. Этот сценарий подробнее можно рассмотреть на таблице 4.

Таблица 4 – Сценарий использования системой при создании дашбордов

Администратор	Система
Какое физическое действие произвел?	Как отреагировала система?
Входит в 1С:Аналитика	Подгружает страницу «Авторизация»
Вводит свои данные от учетной записи и входит в систему	Производит проверку введенных данных на валидацию. Данные проходят по условиям валидации и система переводит его на главную страницу
Выбирает инструмент «Создать дашборд»	Переводит на окно создание дашборда
Выбирает диаграммы для добавление в единое пространство	Обновляет данные и отображает результат в виде дашборда
Добавляет интерактивную фильтрацию по необходимым полям и показателям	Обновляет данные и отображает результат в виде дашборда
Публикует для конечных пользователей	Публикует дашборд на сервере

При работе с системой администратор выполняет ряд шагов для создания дашборда. Сначала он входит в систему, выбирает необходимые инструменты и диаграммы для объединения в единое пространство. Затем настраиваются интерактивные фильтры для корректного отображения данных. После завершения всех настроек, дашборд публикуется для использования конечными пользователями — руководителями медицинских отделений.

Если в процессе работы возникают ошибки, система реагирует следующим образом:

1) Если данные учетной записи не соответствуют требованиям валидации, система возвращает администратора на страницу авторизации и уведомляет о неверных данных. Администратору предоставляется два варианта исхода событий – возможность восстановить пароль или ввести данные снова, чтобы исправить ошибку.

2) Если процесс публикации дашборда не завершен, система предупреждает администратора о необходимости завершить публикацию для предоставления доступа конечным пользователям.

В системе предусмотрена также возможность для администратора создавать пользовательские источники данных. Это позволяет консолидировать данные из нескольких источников, объединяя их в единую таблицу для последующего анализа и работы. Данный процесс включает выполнение нескольких ключевых этапов: выбор инструментов, определение источников данных, их объединение, настройка отображаемых полей и публикация результата. В итоге, источник становится доступным для использования администратором в дальнейших визуализациях. Для наглядного представления всех действий и реакций системы на каждом этапе приведен сценарий, описанный в таблице 5.

Таблица 5 – Сценарий использования системой при создании источников

Администратор	Система
Какое физическое действие произвел?	Как отреагировала система?
Входит в 1С:Аналитика	Подгружает страницу «Авторизация»
Вводит свои данные от учетной записи и входит в систему	Производит проверку введенных данных на валидацию. Данные проходят по условиям валидации и система переводит его на главную страницу
Выбирает инструмент «Создать источник»	Переводит на окно создание источника
Выбирает источники данных для консолидации	Соединяет/Объединяет источники
Выбирает поля отображения из нескольких источников	Обновляет данные и отображает результат в виде таблицы
Публикует для конечных пользователей	Публикует источник на сервере

После входа в систему через учетную запись 1С:Предприятие администратор получает доступ к инструменту создания пользовательских источников данных. В рамках работы он выбирает подходящие источники для объединения или соединения, формируя единую таблицу. Затем производится настройка отображаемых полей, которые включаются в итоговый результат. На последнем этапе источник публикуется, что делает его доступным для дальнейшей обработки и анализа.

Система предусматривает обработку возможных ошибок:

1) Если введенные учетные данные не проходят валидацию, система уведомляет о некорректности ввода и возвращает на страницу авторизации. Для решения проблемы доступны два варианта: восстановление пароля или повторный ввод данных.

2) В случае невозможности объединения или соединения данных по выбранным параметрам система информирует об ошибке и предлагает вернуться к этапу выбора источников данных для исправления.

3) Если публикация источника данных не завершена, система напоминает о необходимости выполнения этого действия, чтобы результат стал доступен для использования.

Процесс работы пользователя в системе включает выполнение последовательных шагов, направленных на анализ данных с использованием доступных визуализаций, таких как диаграммы и дашборды. Такой сценарий организует взаимодействие с системой и позволяет определить, как система реагирует на действия пользователя, обеспечивая эффективное выполнение анализа.

Сценарий использования представлен в таблице 6, где отражены как физические действия пользователя, так и реакции системы на каждое из них. Это позволяет пользователю

не только анализировать данные, но и применять фильтрацию для точной настройки отображаемой информации, что помогает оперативно решать возникающие задачи.

Таблица 6 – Сценарий использования системой при анализе данных

Пользователь	Система
Какое физическое действие произвел?	Как отреагировала система?
Входит в 1С:Аналитика	Подгружает страницу «Авторизация»
Вводит свои данные от учетной записи и входит в систему	Производит проверку введенных данных на валидацию. Данные проходят по условиям валидации и система переводит его на главную страницу, где отображается список доступных диаграмм или дашбордов
Выбирает визуализацию данных, которая соответствует его нуждам	Переводит на окно диаграмм/дашбордов
Выбирает фильтрацию данных, которые соответствуют его нуждам	Обновляет данные и отображает результат в виде реализованной визуализации
Анализирует сформированный результат	

Пользователь осуществляет вход в систему 1С:Предприятие с использованием своей учетной записи, после чего выбирает нужную визуализацию данных, представленную в виде аналитического отчета. Для уточнения информации применяются фильтры, настроенные в соответствии с требованиями пользователя. После настройки система обновляет данные и отображает полученный результат.

Также предусмотрен альтернативный способ доступа к визуализации. В этом случае администратор отправляет пользователю ссылку на готовый отчет, по которой можно перейти в любое удобное время. Если вход в систему не был выполнен заранее, система перенаправляет на страницу авторизации. После успешной авторизации пользователь сразу попадает на нужный отчет в виде диаграммы или дашборда.

В случае возникновения ошибок:

1) При несоответствии введенных учетных данных условиям валидации система возвращает пользователя на страницу авторизации с уведомлением об ошибке. Пользователю предлагается два варианта решения: восстановить пароль или повторно ввести данные.

2) Если при настройке фильтров система выводит сообщение «не найдено результатов», пользователю рекомендуется обратиться в техническую поддержку для проверки корректности настроек и источников данных.

Сценарии использования системы предоставляют подробное описание действий, выполняемых администраторами и пользователями для достижения своих целей. Эти сценарии служат основой для структурирования работы с системой, описания её функциональности и предсказания поведения в реальных условиях.



Для наглядного отображения взаимодействия пользователя с системой были созданы диаграмма последовательности действий и диаграмма пригодности. Эти диаграммы показывают ключевые этапы и реакции системы на каждое действие пользователя, помогая структурировать процесс и понять порядок выполнения операций. Они обеспечивают целостное представление работы системы.

Диаграмма последовательности действий визуализирует пошаговое взаимодействие пользователя с системой, фиксируя последовательность операций и откликов системы. Такой подход помогает не только отследить логическую структуру процесса, но и выявить потенциальные проблемы на разных этапах взаимодействия, что способствует оптимизации и улучшению работы системы [9].

Сценарий, описанный ранее (табл. 6), визуализирован с помощью диаграммы последовательности действий, представленной на рисунке 5. Эта диаграмма позволяет наглядно увидеть последовательность шагов и взаимодействий между пользователем и системой.

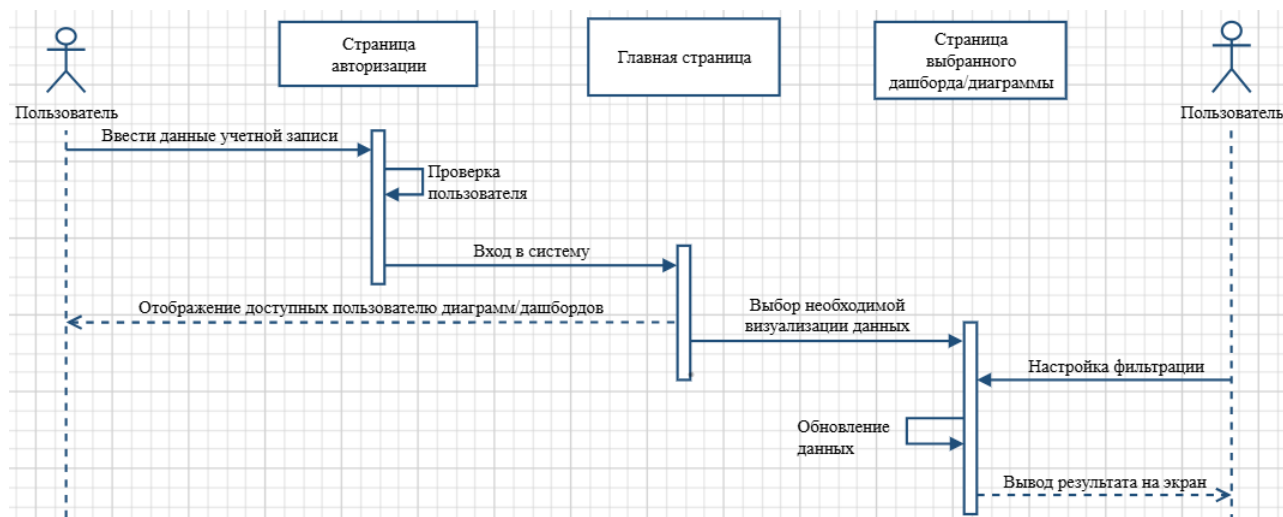


Рисунок 5 – Последовательность действий пользователя при анализе данных

В соответствии со сценарием использования, пользователь начинает работу с системы, вводя данные своей учетной записи на странице авторизации. На этом этапе система проверяет введенные данные на корректность. Если данные соответствуют требованиям валидации, пользователь успешно авторизуется и попадает на главную страницу, где отображается список доступных диаграмм и дашбордов для анализа данных.

После этого пользователь выбирает визуализацию, которая соответствует его текущим задачам. Система переходит к странице выбранной диаграммы или дашборда, предоставляя возможность дальнейшей настройки отображаемых данных. Для уточнения информации пользователь применяет фильтры, задавая необходимые параметры для анализа.

Система обрабатывает запросы пользователя, обновляет данные на основании выбранных фильтров и выводит актуальный результат в виде визуализации на экран. Таким образом, взаимодействие пользователя с системой организовано в логическую последовательность шагов, которые обеспечивают простоту и эффективность работы с аналитической информацией.

Для более подробного рассмотрения действий пользователя на рисунке 6 представлена диаграмма пригодности. Она иллюстрирует основные этапы взаимодействия с системой, начиная от авторизации и заканчивая получением визуализированных данных. Диаграмма подробно отражает каждый шаг пользователя и соответствующую реакцию системы, позволяя оценить эффективность процесса анализа данных и выявить возможные точки улучшения [10].

Визуализация помогает структурировать сценарий использования, делая его более понятным для дальнейшего изучения или оптимизации. Такой подход особенно полезен для разработки новых функций, обучения пользователей и устранения возможных проблем на разных этапах взаимодействия.

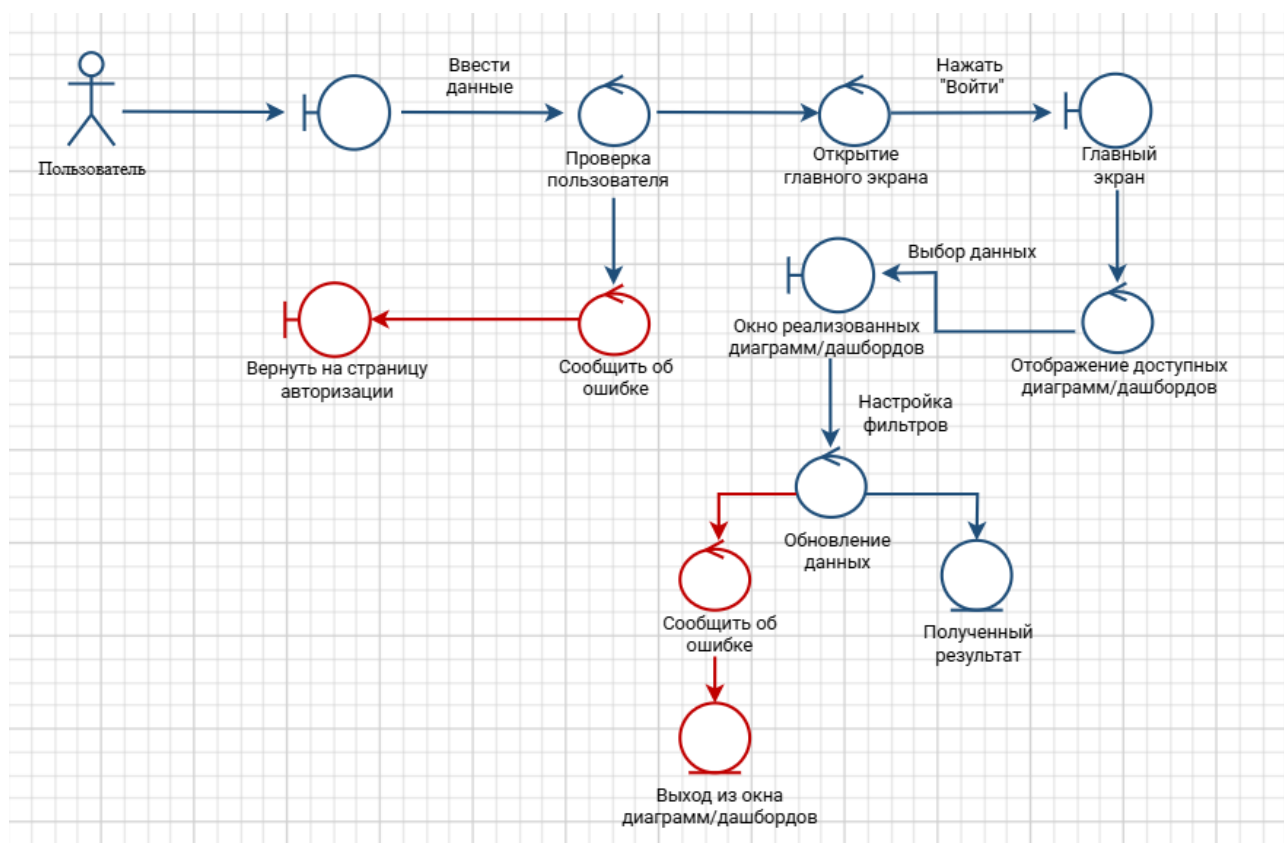


Рисунок 6 – Диаграмма пригодности

Диаграмма более подробно раскрывает действия пользователя в процессе взаимодействия с системой, показывая основные потоки выполнения операций (выделенные синим цветом) и возможные ошибки (выделенные красным цветом). Пользователь начинает с ввода своих учетных данных. Система проверяет введенные данные на корректность. Если

данные соответствуют требованиям, пользователь успешно авторизуется и переходит на главный экран, где отображаются доступные диаграммы и дашборды. На этом этапе пользователь может выбрать нужную визуализацию данных для дальнейшей работы.

Если при вводе данных возникает ошибка (например, некорректные учетные данные), система сообщает об ошибке и возвращает его на страницу авторизации для повторного ввода данных. После выбора визуализации пользователь может настроить фильтры для уточнения параметров отображаемых данных. Система обрабатывает запросы, обновляет данные и выводит актуальный результат в виде диаграммы или дашборда.

Однако при настройке фильтров возможна ситуация, когда данные не найдены. В этом случае система сообщает об ошибке и предоставляет возможность пользователю либо изменить параметры фильтров, либо выйти из текущего окна визуализации.

В данном случае, диаграмма четко отражает последовательность действий пользователя и возможные ошибки, что позволяет понять, как система реагирует на различные сценарии взаимодействия.

Взаимодействие пользователя с системой организовано в четкую последовательность шагов, что обеспечивает удобство и эффективность работы при анализе данных. Система отвечает на действия пользователя, предоставляя необходимые визуализации и фильтры для уточнения информации, а также обрабатывает возможные ошибки. Диаграммы, такие как последовательности действий и диаграммы пригодности, помогают наглядно представить этот процесс, структурируя сценарий и выявляя потенциальные точки для улучшения системы. Это способствует более легкому обучению пользователей, оптимизации процесса работы с данными и повышению общей эффективности системы.

### 4.3 Описание классов и их связей для VI-системы

В VI-системе представлена детализированная модель классов, которая служит основой для учета, анализа данных и визуализации (Приложение А). Диаграмма иллюстрирует основные сущности, их свойства, методы и связи, подчеркивая логическую организацию данных и функциональных элементов [11].

В центре этой системы находится Конфигурация 1С:Предприятия, которая объединяет все классы и обеспечивает их взаимодействие. Она играет ключевую роль, служа связующим звеном между различными компонентами системы. В состав конфигурации подключается подсистема 1С:Аналитика, представляющая собой интерфейс для выполнения задач, связанных с анализом данных, формированием отчетов и построением визуализаций. Это дает возможность обеспечивать логическую связность всех элементов, управлять данными и эффективно передавать информацию между ними.

Данные в системе организованы и структурированы через несколько ключевых классов, таких как справочники, документы и регистры. Справочники являются основой системы, содержат справочную информацию, которая может быть использована в различных процессах [12]. Например, справочники включают списки ресурсов, контрагентов или видов операций. Эти данные служат контекстом для других элементов, таких как документы и регистры, при этом каждый справочник характеризуется уникальным идентификатором, кодом, наименованием, реквизитами и табличными частями.

Документы фиксируют события, операции или бизнес-процессы. Они служат для ввода, хранения и обработки данных, которые затем могут быть использованы для создания отчетов или пополнения регистров [13]. Каждый документ содержит уникальный идентификатор, номер, наименование, дату, реквизиты и табличные части, что позволяет точно отслеживать процесс и обеспечивать корректность данных.

Регистры, в свою очередь, предназначены для хранения фактических данных, фиксирующих состояния или события, такие как изменения в процессе работы. Они включают атрибуты, такие как период, измерения, ресурсы и реквизиты. Регистры сведений могут быть использованы для отслеживания информации, которая не связана с остатками, но имеет важное значение для анализа, например, данные о расходах, планировании или распределении ресурсов [14]. Это важный элемент для аналитики, так как они обеспечивают хранение и обработку данных, необходимую для формирования точных отчетов. Среди них особое внимание стоит уделить также регистрам накоплений, которые используются для учета данных, связанных с остатками и оборотами. Эти регистры критически важны для аналитики, поскольку позволяют отслеживать финансовые или ресурсные изменения в системе, что способствует эффективному управлению [15].

Функциональная часть системы опирается на класс Сотрудники, который представляет пользователей системы. Каждому сотруднику присваиваются уникальные идентификаторы, персональные данные и роль в системе. Роли, в свою очередь, определяют доступные функции и права. Так, например, администратор системы может создавать аналитические отчеты, а руководитель занимается их анализом. Эта роль определяет, какие действия доступны пользователю, что обеспечивает надежное разграничение прав доступа и четкую организацию рабочих процессов.

Неотъемлемой частью системы являются отчеты, которые служат инструментами для агрегации данных из разных источников, включая справочники, документы и регистры. Каждый отчет включает в себя идентификатор, наименование и методы, такие как создание, редактирование или удаление. Отчеты становятся основой для анализа данных и являются необходимым инструментом для принятия обоснованных решений.

Диаграммы и дашборды играют важную роль в визуализации этих отчетов. Диаграммы представляют собой графическое отображение данных, что позволяет пользователям легче интерпретировать информацию, выявлять закономерности и принимать более обоснованные решения. В отличие от диаграмм, дашборды предоставляют более комплексный обзор ключевых метрик, объединяя несколько показателей и предоставляя сводную информацию.

Источники данных, такие как документы, данные регистров или справочники, служат основой для формирования отчетов. Каждый источник связан с отчетом через его идентификатор, что позволяет организовать четкий процесс формирования и обновления данных. Весь процесс обработки данных, начиная от ввода через документы и регистры до их анализа в отчетах, обеспечивает эффективную работу системы.

Все компоненты системы тесно связаны между собой. Данные из конфигурации 1С:Предприятие поступают в подсистему аналитики, где они обрабатываются и структурируются для дальнейшего анализа. Отчеты, сформированные на основе этих данных, становятся основой для визуализации в виде диаграмм и дашбордов. Сотрудники системы, в зависимости от своих ролей, взаимодействуют с этими данными, что способствует эффективному управлению и анализу информации.

Взаимодействие компонентов системы продумана так, чтобы обеспечить модульность и гибкость. Конфигурация 1С:Предприятия служит основным координатором, связывающим данные, а 1С:Аналитика предоставляет пользователям удобный интерфейс для работы с системой. Подсистема аналитики позволяет эффективно обрабатывать большие объемы данных, а визуализация через диаграммы и дашборды упрощает интерпретацию и принятие решений.

Система ориентирована на удобство и надежность работы с данными. Структурированность через справочники, документы и регистры позволяет обеспечить доступность данных для анализа, а аналитические инструменты и отчеты способствуют быстрому принятию решений на основе актуальной информации. Диаграмма классов системы создает универсальное решение для учета, анализа и визуализации данных в рамках ВІ-системы.

#### 4.4 Визуализация и макеты страниц ВІ-системы

Интерфейс ВІ-системы имеет ключевое значение для организации доступа к данным и их анализа. Интуитивно понятные и эффективные решения помогают пользователям быстро находить нужную информацию и принимать обоснованные решения. Часто проблемы возникают не из-за недостатка данных, а из-за неудачной визуализации, что делает

проектирование интерфейса приоритетной задачей. Он должен быть простым, но функциональным, предоставляя все необходимые инструменты без лишней информации.

Страница авторизации является отправной точкой для пользователей, обеспечивая быстрый и удобный доступ к системе. Четко структурированная форма для ввода логина и пароля, а также кнопки для восстановления доступа способствуют интуитивному восприятию. Лаконичный дизайн и отсутствие лишних элементов повышают эффективность взаимодействия с системой. Макет страницы авторизации можно рассмотреть на рисунке 7.

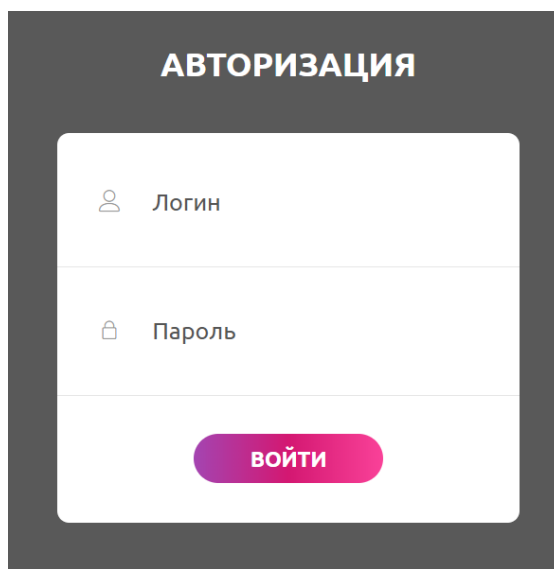
Макет страницы авторизации. В центре экрана на темном фоне находится белая форма. В верхней части формы крупным белым шрифтом написано «АВТОРИЗАЦИЯ». Ниже расположены два поля для ввода: первое с иконкой человека и текстом «Логин», второе с иконкой замка и текстом «Пароль». В нижней части формы находится яркая фиолетово-розовая кнопка с белым текстом «ВОЙТИ».

Рисунок 7 – Страница авторизации

На форме авторизации в минималистичном стиле расположены ключевые элементы для входа в систему. В верхней части находится текст «Авторизация», выполненный крупным белым шрифтом, что сразу указывает на назначение страницы.

Ниже заголовка размещены два поля для ввода. Первое из них — для логина, сопровождается значком человека, что символизирует идентификацию пользователя. Под полем написано слово «Логин», чтобы помочь пользователю понять его назначение.

Второе поле предназначено для ввода пароля, рядом с ним расположен значок замка, стандартный визуальный элемент для этого типа данных. Под полем указано слово «Пароль», служащее подсказкой.

В нижней части формы расположена кнопка «Войти», имеющая округленные края и яркий градиентный цвет, переходящий от фиолетового в розовый. Текст на кнопке белого цвета, что контрастирует с фоном и делает её заметной.

Форма оформлена на чистом белом фоне, который выделяет элементы ввода на фоне темно-серой страницы. Это создает визуальный контраст, облегчая восприятие и улучшая пользовательский опыт.

После успешной авторизации пользователь перенаправляется на главную страницу, где начинается полноценная работа с системой. Эта страница является важнейшей точкой взаимодействия, так как она предоставляет доступ к ключевым инструментам для анализа и визуализации данных.

Главная страница представляет собой список доступных диаграмм или дашбордов, которые могут быть использованы для отображения различных типов данных. Каждый элемент в списке снабжен кратким описанием, что позволяет пользователю быстро ориентироваться и находить нужную информацию. Удобная структура помогает легко переключаться между различными визуализациями, обеспечивая эффективное и продуктивное использование платформы.

Для наглядности, рассмотрите рисунок 8, который иллюстрирует макет главной страницы с доступными диаграммами и дашбордами.



Рисунок 8 – Главная страница

На странице представлена коллекция визуальных инструментов для анализа данных, организованных в удобный интерфейс. В верхней части страницы размещен заголовок, который информирует пользователя о доступных диаграммах и дашбордах для работы.

Интерфейс состоит из нескольких карточек, каждая из которых представляет определенный инструмент для визуализации данных. Все карточки выполнены в едином стиле: с округленными углами и плавным градиентом от фиолетового к розовому цвету, что придает странице современный и привлекательный вид. Под каждой карточкой размещено краткое описание, поясняющее назначение инструмента.

Фон страницы темный, что помогает создать контраст и выделяет визуальные элементы интерфейса. Это оформление способствует легкости восприятия информации и удобству

навигации, позволяя пользователю легко ориентироваться в предложенных инструментах для анализа данных.

Когда пользователь выбирает один из предложенных инструментов, открывается окно с выбранным дашбордом или диаграммой (рис. 9). Это окно представляет собой более подробный и интерактивный интерфейс, где можно анализировать данные в реальном времени. Важность такого окна заключается в том, что оно не только визуализирует информацию, но и позволяет пользователю взаимодействовать с данными, применять фильтры, изменять параметры отображения или исследовать детали.

Каждый выбранный инструмент становится более глубоким и специфичным в своем функционале, что позволяет настраивать его в соответствии с нуждами пользователя. Такие возможности делают анализ данных более точным и гибким, а также увеличивают эффективность работы с большими объемами информации. Простота и интуитивность интерфейса сохраняются, что позволяет сосредоточиться на содержании, а не на сложностях взаимодействия с системой.

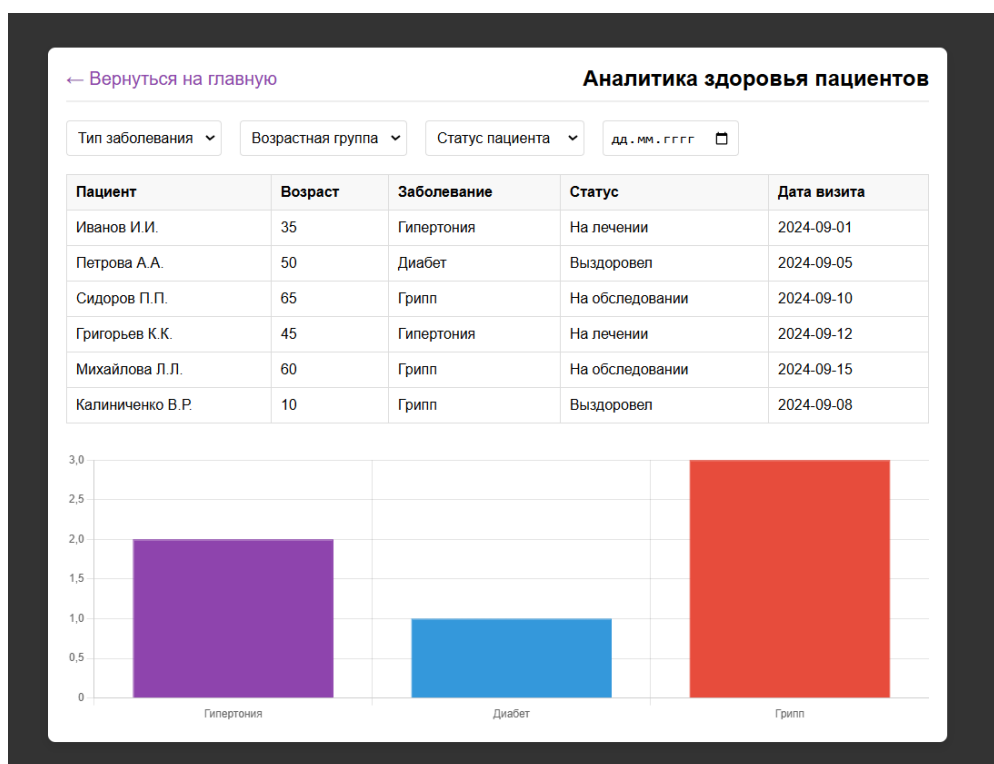


Рисунок 9 – Страница выбранного дашборда или диаграммы

На странице представлен макет для анализа данных о пациентах. В верхней части интерфейса расположены элементы управления, включая фильтры, которые позволяют сузить выборку по ключевым параметрам. С помощью выпадающих списков можно выбрать тип заболевания, возрастную группу и статус пациента, например, "На лечении" или



"Выздоровел". Также предусмотрено поле для указания даты визита, что помогает уточнить информацию о посещении.

Под фильтрами отображается таблица с данными о пациентах, где представлена информация о каждом пациенте: его фамилия, возраст, заболевание, статус и дата визита. Это дает пользователю возможность оперативно оценить текущую ситуацию по каждому пациенту и его лечению.

Ниже таблицы расположен график, который визуализирует распределение пациентов по типам заболеваний. Использована столбчатая диаграмма, где каждый столбец соответствует одному заболеванию, а его высота отражает количество пациентов, страдающих от конкретного недуга. Цвета столбцов различны: фиолетовый для гипертонии, голубой для диабета и красный для гриппа, что облегчает восприятие данных и позволяет быстро ориентироваться в графике.

Темное оформление страницы подчеркивает контрастность данных, делая их более заметными и удобными для восприятия. Элементы интерфейса оформлены так, чтобы обеспечить легкость работы с данными, а структура страницы помогает эффективно анализировать информацию о пациентах и их состоянии.

Макеты интерфейса ВІ-системы ориентированы на обеспечение удобства и эффективности работы с данными. Главное внимание уделяется простоте и интуитивности, чтобы пользователь мог быстро понять, как взаимодействовать с системой, не тратя время на изучение интерфейса. Все элементы интерфейса выполняются в едином современном стиле, с использованием контрастных цветов и минималистичного дизайна, что способствует легкости восприятия.

Интерфейс не перегружен лишними элементами, что помогает сосредоточиться на важной информации и функционале. Важным моментом является удобная навигация между различными инструментами и диаграммами. Простота переходов и возможность настраивать отображение данных позволяют пользователю легко адаптировать интерфейс под свои нужды, делая анализ информации гибким и точным.

Использование темного фона с яркими визуальными элементами помогает выделить ключевые данные, а также улучшить общую восприятие информации. Элементы управления, такие как фильтры и графики, создают гармоничное взаимодействие, делая работу с большим объемом данных простой и удобной.

В целом, предложенные макеты обеспечивают баланс между функциональностью и визуальной привлекательностью, что способствует повышению эффективности использования ВІ-системы.

## 5 Архитектура и развертывание BI-системы

Архитектура системы представляет собой комплексное решение для построения и анализа отчетности на базе информационной системы «1С:Предприятия». Она состоит из нескольких ключевых компонентов, каждый из которых выполняет важную роль в обеспечении эффективной работы аналитических отчетов [16].

1) Информационная база «1С:Предприятия» — это основное хранилище данных, в котором ведется учет, хранится нормативно-справочная информация и другие исходные данные. База данных управляет правами доступа и безопасности. Все данные, необходимые для аналитических отчетов, находятся здесь.

2) «1С:Аналитика» — это компонент, который предоставляет визуальный веб-интерфейс для создания и выполнения аналитических отчетов. Он подключается к информационной базе «1С:Предприятия» через сервер и использует данные из базы для анализа. Пользователи могут взаимодействовать с отчетами в режиме реального времени, формировать запросы и получать результаты.

3) «Дата акселератор» — специализированная СУБД, которая ускоряет выполнение аналитических запросов, обрабатывающих большие объемы данных. В отличие от основной базы данных, Дата акселератор работает с копиями данных, что значительно снижает нагрузку на основную информационную базу. Используется механизм копий БД, который обеспечивает актуальность данных и предотвращает их загрузку в основную систему в процессе работы пользователей «1С:Аналитики».

Информационная база размещается на веб-сервере, к которому подключается сервер «1С:Аналитика». Он интегрируется с системой «1С:Предприятие», создавая единую рабочую среду для получения данных, формирования отчетности и открытия ссылок на объекты «1С:Аналитики» прямо в «1С:Предприятии». Для повышения скорости генерации аналитических отчетов создается копия данных на «Дата акселераторе», куда направляются все запросы, связанные с аналитикой [16].

Исходя из вышесказанного, схема развертывания «1С:Аналитики» представлена на рисунке 10.

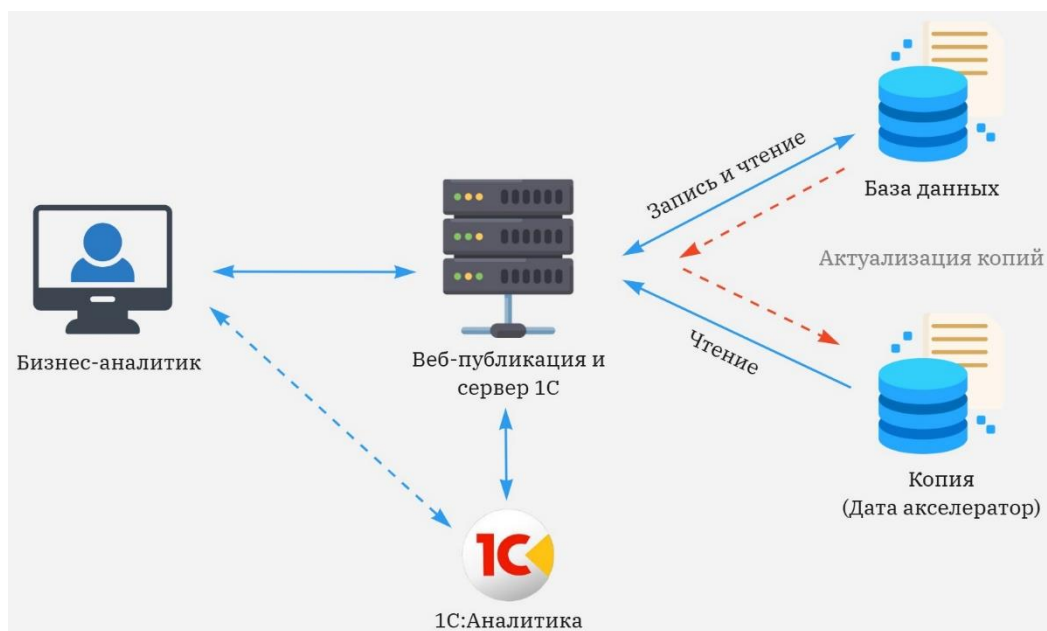


Рисунок 10 – Схема развёртывания «1С:Аналитики»

Сервер 1С:Аналитика поставляется в виде отдельного дистрибутива и выполняет роль веб-интерфейса системы, в котором пользователи могут создавать и выполнять аналитические отчеты. Во время работы система генерирует запросы на получение данных и передает их в кластер серверов 1С, на которых развернута конфигурация 1С. Это приводит к дополнительной нагрузке на вычислительные мощности серверов 1С, так как обработка этих запросов осуществляется параллельно с обычными операциями системы.

Для обеспечения быстрого и эффективного выполнения аналитических отчетов, а также для разгрузки серверов 1С от работы с обычными пользователями и аналитическими запросами, используется сочетание 1С:Аналитики с механизмами Дата акселератора и Копий БД. Такой подход позволяет формировать аналитические отчеты без дополнительной нагрузки на основную систему 1С, не мешая работе пользователей учетной системы [17].

Дата акселератор — это специализированная СУБД, оптимизированная для ускоренной обработки аналитических запросов. Она обрабатывает большие объемы данных, возвращая при этом ограниченное количество результатов. Используя методы хранения данных в оперативной памяти (in-memory DB) и специальные структуры данных, Дата акселератор значительно сокращает время обработки запросов. Эта система способна работать с миллионами и десятками миллионов записей, предоставляя данные в интерактивном режиме, по мере их подготовки и изменения диаграмм пользователем.

Дата акселератор интегрирован с механизмом копий БД, который позволяет определять, какие данные будут храниться в Дата акселераторе для быстрой обработки аналитических запросов, а также поддерживает актуальность этих данных. При правильной настройке копий

БД и Дата акселератора, аналитические запросы не будут нагружать основную СУБД и не повлияют на работу обычных пользователей системы 1С.

Для развертывания полноценного аналитического решения на базе «1С:Аналитики» необходимо выполнить настройку и установку ряда программных компонентов, каждый из которых выполняет свою функцию в обеспечении эффективной работы системы [16].

1) Кластер серверов «1С:Предприятия» — это основная инфраструктура, на которой размещается конфигурация «1С:Предприятия». На сервере хранится вся необходимая информация для учета и анализа данных, а также обеспечиваются механизмы безопасности и управления правами доступа.

2) Веб-сервер необходим для публикации информационной базы «1С:Предприятия» и интеграции с «1С:Аналитикой». Рекомендуется использовать сервер Apache, который будет обеспечивать взаимодействие между различными компонентами системы.

3) Среда исполнения Java (JDK или JRE) требуется для работы с компонентами «1С:Аналитики», которая поддерживает работу веб-интерфейса системы и обеспечивает корректную обработку запросов.

4) Сервер «1С:Аналитики» отвечает за обработку запросов от пользователей, работу с веб-интерфейсом системы и взаимодействие с основным кластером серверов «1С:Предприятия». Для его работы необходима лицензия на «1С:Аналитику» и соответствующий дистрибутив.

5) Сервер «Дата акселератора» обеспечивает ускоренную обработку аналитических запросов, снимая нагрузку с основной базы данных. Для установки «Дата акселератора» необходима серверная лицензия «1С:Предприятия» уровня КОРП или ПРОФ.

6) Для работы пользователей «1С:Аналитики» необходим актуальный веб-браузер, поддерживающий взаимодействие с системой. Рекомендуется использовать Chrome, Firefox или Safari в актуальных версиях.

Все компоненты могут быть размещены на одном сервере или распределены на разные машины. В случае ограниченности ресурсов можно развернуть все компоненты (веб-сервер, сервер «1С:Аналитики», «Дата акселератор») на одном компьютере, который будет также служить сервером «1С:Предприятия». Это удобный вариант для небольших решений с ограниченными ресурсами. Для более масштабных решений, где требуется высокое качество работы и большое количество ресурсов, серверы «1С:Аналитики» и «Дата акселератор» могут быть размещены на отдельных физических машинах, что позволит оптимизировать ресурсы и снизить нагрузку на основной сервер «1С:Предприятия» [16].

Главное условие — все компоненты должны иметь возможность взаимодействовать друг с другом по протоколу HTTP, чтобы обеспечивать стабильную работу системы.

## 6 Предварительный дашборд по анализу данных пациентов

В условиях современной медицинской практики важнейшую роль играет возможность оперативно анализировать данные об амбулаторных посещениях, что способствует эффективному планированию ресурсов и повышению качества оказания медицинских услуг. Сбор, обработка и представление информации в удобном и доступном виде становятся ключевыми задачами для медицинских учреждений, стремящихся улучшить свою работу и повысить удовлетворенность пациентов.

Для решения этой задачи был разработан дашборд, который представляет собой инструмент для наглядного анализа и мониторинга данных по амбулаторным посещениям. Его основной целью является предоставление пользователю удобного интерфейса для фильтрации, анализа и визуализации данных, связанных с оказанием медицинских услуг. Конечным пользователям важно получать точную информацию по ключевым показателям, таким как количество посещений, разделенных по подразделениям, условиям оказания медицинской помощи и профилям медицинских услуг.

Предварительный вариант дашборда был разработан с учетом требований конечных пользователей, и для его создания использовались данные об амбулаторных посещениях. Представленная на рисунке 11 таблица демонстрирует структуру организации информации, которая упрощает взаимодействие с данными. Таблица включает фильтры для выбора данных по следующим категориям: "Дата/период", "Подразделение" и "Условие оказания медицинской помощи". Эти фильтры расположены в верхней части перед таблицей, что позволяет пользователям гибко управлять отображением нужных данных.

Ниже фильтров визуально выделен заголовок "Отчет по посещениям", отделенный горизонтальной линией, под которым расположена основная часть таблицы. Она состоит из следующих столбцов: "Подразделение", "Условие оказания медицинской помощи", "Профиль медицинской помощи", "Источник финансирования". На текущем этапе таблица не содержит данных и служит как шаблон для визуализации итоговых результатов анализа.

Фильтр	Дата/период						
Фильтр	Подразделение						
Фильтр	Условие оказания мед помощ						
<b>Отчет по посещениям</b>							
	Источник финансирования						
Подразделение	считаем услуги						
Условия оказания медицинской помощи							
Профиль медицинской помощи							

Рисунок 11 – Представленный вариант визуализации данных по посещениям

Особенностью анализа является то, что один пациент может получать несколько услуг в рамках одного визита, что требует учета каждого посещения не как отдельного события, а через вычисленное количество полученных услуг для одного пациента. Показатель "посещение" отражает суммарное количество услуг, полученных пациентом, с учетом нескольких факторов. Он учитывает подразделение, к которому пациент обратился, условия оказания медицинской помощи, такие как амбулаторное или стационарное лечение, а также профиль медицинских услуг, которые были предоставлены в ходе визита.

Дашборд, созданный на основе этих требований, обеспечивает глубокий анализ данных о посещениях пациентов. Он позволяет учитывать суммарное количество услуг, полученных в рамках одного визита, с учетом подразделения, профиля медицинской помощи, условий оказания помощи и источника финансирования. На рисунке 12 представлен итоговый вариант визуализации, демонстрирующий возможности настройки фильтров и удобство использования для анализа ключевых метрик.

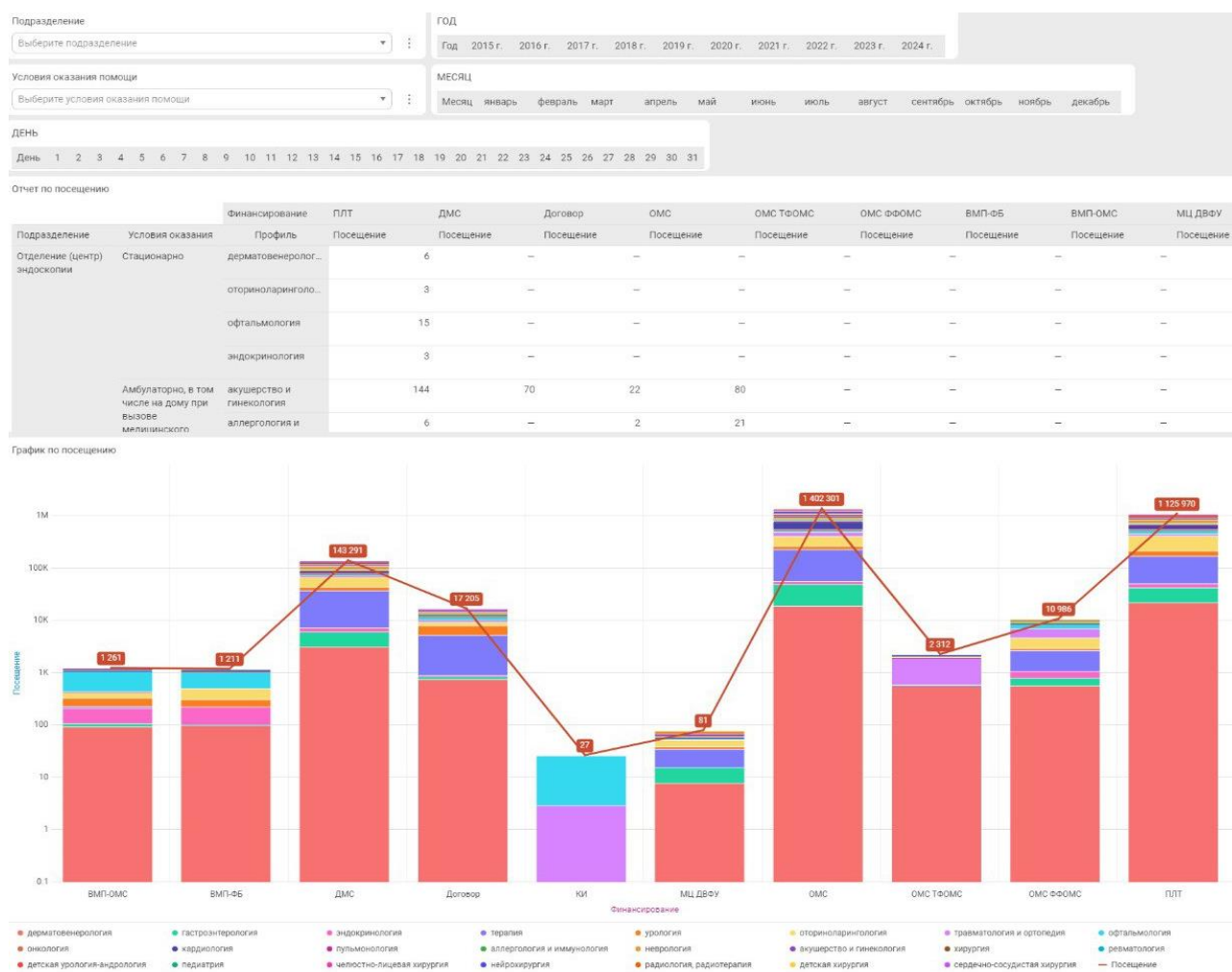


Рисунок 12 – Готовый аналитический отчет по посещениям

Визуализация дашборда была тщательно разработана с учетом потребностей конечных пользователей, с акцентом на оптимизацию интерфейса и точность представленных данных. Основной задачей было создание инструмента, который позволяет эффективно анализировать информацию, минимизируя перегрузку интерфейса и обеспечивая наглядность. Процесс разработки включал в себя внимание к каждому элементу дизайна, чтобы он служил как инструмент анализа, так и источником легко усваиваемых данных.

Для формирования отчетности был использован регистр сведений "Статусы услуг", фиксирующий подробную информацию о каждой медицинской услуге и её текущем статусе. Этот регистр служит основой для отслеживания выполнения услуг и представления точных данных о произведенных вмешательствах. Он исключает возможность появления ошибок в данных, обеспечивая актуальность информации по каждому визиту. Применение этого регистра гарантирует, что отчетность всегда будет точной и своевременной, что критически важно для анализа эффективности работы учреждений.

Ключевой показатель "посещение" был рассчитан через реквизит "номенклатура" с применением функции "количество". Такой метод исключает возможные дубли, позволяя получать точное число уникальных визитов, что улучшает качество аналитических выводов. Это также позволяет делать расчеты более прозрачными, исключая погрешности, которые могли бы возникнуть при менее точном подсчете. Такой подход способствует улучшению качества данных, что является основой для принятия обоснованных управленческих решений.

Интерфейс дашборда был дополнен элементами интерактивной фильтрации. Это позволяет пользователю быстро настроить отображение данных в зависимости от временного промежутка, подразделений, условий оказания медицинской помощи и других параметров. Использование выпадающих списков с возможностью множественного выбора дает гибкость в анализе, позволяя глубже исследовать данные, выбирать необходимые метки и фокусироваться на интересующих аспектах. Основным инструментом выбора временного интервала стала таблица, которая позволяет с легкостью выбрать нужные даты для анализа.

Для организации данных была интегрирована таблица в виде куба данных. Это решение позволило не только упорядочить данные, но и сделать их более доступными для анализа. Куб данных предоставляет возможность манипулировать информацией по различным параметрам, что значительно упрощает работу с большими объемами данных. Важно, что при этом скорость обработки запросов остаётся высокой, что особенно актуально при большом количестве записей.

Для наглядной визуализации данных была выбрана стековая диаграмма. Этот формат идеально подходит для отображения множества переменных в компактной и легко воспринимаемой форме. Цвета столбцов на диаграмме изменяются в зависимости от

категории медицинской помощи, что упрощает восприятие различных групп данных. Также, на оси Y представлены расходы на оказание медицинской помощи, что дает возможность анализировать финансовые показатели в разрезе каждого типа услуг.

Каждая категория финансирования, такая как "ДМС", "ОМС", "Договор", представлена отдельным столбцом. Сегменты внутри столбцов показывают распределение посещений по профилям медицинской помощи, таким как "терапия", "хирургия", "диагностика" и другие. Эта детализация позволяет точно увидеть, какое количество посещений было совершено по каждому направлению, и какие виды медицинских услуг оказываются наиболее востребованными.

Для лучшего понимания динамики изменений был добавлен график в виде линии тренда, которая соединяет точки итоговых показателей по каждому виду финансирования. Это позволяет отслеживать изменения в количестве посещений и выявлять ключевые тенденции. Линия тренда помогает проанализировать, как изменения в финансировании и типах медицинской помощи влияют на динамику посещений, а также оценить эффективность принимаемых решений.

Под диаграммой была добавлена легенда, которая объясняет цветовую кодировку сегментов, соответствующих различным профилям медицинской помощи. Это решение способствует быстрому пониманию данных и исключает необходимость длительного разгадывания информации, улучшая восприятие визуализированных данных.

Интеграция интерактивных фильтров, куба данных и визуализаций обеспечила создание мощного и гибкого инструмента, который не только дает точные данные, но и предоставляет их в доступной и наглядной форме. Такой подход делает дашборд удобным для пользователей с различными уровнями подготовки, обеспечивая высокую эффективность работы с данными. Это решение поддерживает принятие обоснованных решений, улучшая процессы анализа и планирования на всех уровнях работы медицинских учреждений.



## Заключение

Результаты работы демонстрируют значительный потенциал предложенной BI-системы для повышения эффективности работы медицинского комплекса ДВФУ. Проектирование системы направлена на оптимизацию процесса формирования отчетности, автоматизацию обработки данных и улучшение качества аналитической работы. Все ключевые недостатки текущей системы были выявлены и учтены, что позволило предложить решения, существенно повышающие эффективность визуализации и анализа информации.

В ходе исследования были проработаны такие аспекты, как проектирование и анализ требований BI-системы, определение акторов и вариантов использования системы, создание сценариев использования, описание классов и их связей, а также разработка визуализаций и макетов страниц BI-системы. Также была разработана архитектура и стратегия развертывания системы, подготовлен предварительный дашборд для анализа данных пациентов.

Внедрение предложенной BI-системы приведет к заметному сокращению времени на подготовку отчетов и обеспечит более высокое качество информации, что в свою очередь повысит точность принятых управленческих решений. Практическая значимость разработанной системы очевидна, так как она создаёт основу для дальнейшего совершенствования аналитической работы и поддержки стратегического управления в медицинском комплексе. Система может стать ключевым инструментом в обеспечении эффективного принятия решений и оптимизации всех процессов, связанных с обработкой и анализом данных.

## СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

- 1) Business Intelligence (BI) – Текст: электронный // Unisender: [сайт]. – URL: <https://www.unisender.com/ru/glossary/business-intelligence/#anchor-1> (дата обращения: 15.12.2024)
- 2) 1С:Аналитика для 1С:Предприятие 8 – Текст: электронный // 1С:Аналитика: [сайт]. – URL: <https://analitica.ru/> (дата обращения: 15.12.2024)
- 3) 1С:Аналитика как BI-система: обзор инструмента и кейсы внедрения в IT-компаниях – Текст: электронный // ИНФОСТАРТ База знаний: [сайт]. – URL: <https://infostart.ru/1c/articles/2146722/> (дата обращения: 19.12.2024)
- 4) 1С:Аналитика. Возможности настройки системы под собственные бизнес-задачи – Текст: электронный // ИнфоСофт: [сайт]. – URL: <https://is1c.ru/about/pc/article/1s-analitika-vozmozhnosti-nastroyki-sistemy-pod-sobstvennyye-biznes-zadachi/> (дата обращения: 16.12.2024)
- 5) Обзор BI-системы 1С:Аналитика: как быстро и просто строить любые отчеты о работе компании – Текст: электронный // 1С:Советник: [сайт]. – URL: <https://sovetnik1c.ru/info/articles/biznes-sovety/obzor-bi-sistemy-1s-analitika-kak-bystro-i-prosto-stroit-lyubye-otchety-o-rabote-kompanii/> (дата обращения: 20.12.2024)
- 6) Алгоритм описания функциональных требований к системе в формате Use Case – Текст: электронный // Школа системного анализа и проектирования: [сайт]. – URL: [https://systems.education/functional\\_requirements\\_in\\_usecases](https://systems.education/functional_requirements_in_usecases) (дата обращения: 20.12.2024)
- 7) USE CASE — что это, из чего состоит и как избежать ошибок при написании – Текст: электронный // Академия разработки MediaSoft: [сайт]. – URL: <https://academy.mediasoft.team/article/use-case-chto-eto-iz-chego-sostoit-i-kak-izbezhat-oshibok-pri-napisanii/> (дата обращения: 21.12.2024)
- 8) Use Case. Инструкция по работе со сценариями использования для молодого системного аналитика – Текст: электронный // Хабр: [сайт]. – URL: <https://habr.com/ru/articles/699522/> (дата обращения: 23.12.2024)
- 9) Диаграммы последовательности — простой способ управления процессами для аналитиков – Текст: электронный // Блог Яндекс Практикума: [сайт]. – URL: <https://practicum.yandex.ru/blog/> (дата обращения: 15.12.2024)
- 10) Обзор старой книги про ICONIX – Текст: электронный // Хабр: [сайт]. – URL: <https://habr.com/ru/articles/695980/> (дата обращения: 20.12.2024)
- 11) Использование диаграммы классов UML при проектировании и документировании программного обеспечения – Текст: электронный // Хабр: [сайт]. – URL: <https://habr.com/ru/articles/572234/> (дата обращения: 28.12.2024)

12) Справочники | Прикладные механизмы – платформа 1С:Предприятие – Текст: электронный // 1С:Предприятие: [сайт]. – URL: <https://v8.1c.ru/platforma/spravochniki/> (дата обращения: 24.12.2024)

13) Документы | Прикладные механизмы – платформа 1С:Предприятие – Текст: электронный // 1С:Предприятие: [сайт]. – URL: <https://v8.1c.ru/platforma/dokumenty/> (дата обращения: 23.12.2024)

14) Регистры сведений | Объекты конфигурации – платформа 1С:Предприятие – Текст: электронный // 1С:Предприятие: [сайт]. – URL: <https://v8.1c.ru/platforma/registr-svedeniy/> (дата обращения: 25.12.2024)

15) Регистры накоплений | Объекты конфигурации – платформа 1С:Предприятие – Текст: электронный // 1С:Предприятие: [сайт]. – URL: <https://v8.1c.ru/platforma/registr-nakopleniya/> (дата обращения: 20.12.2024)

16) Архитектура «1С:Аналитики» – Текст: электронный // 1С:ИТС: [сайт]. – URL: <https://its.1c.ru/db/pubanalyticabisystem2/content/114/hdoc> (дата обращения: 18.12.2024)

17) 1С:Аналитика – Текст: электронный // Технологический блог фирмы 1С | 1С:Зазеркалье: [сайт]. – URL: <https://wonderland.v8.1c.ru/blog/1s-analitika/> (дата обращения: 18.12.2024)

18) Розенберг Д. Применение объектного моделирования с использованием UML и анализ прецедентов на примере книжного Internet-магазина: практическое руководство / Д. Розенберг, К. Скотт; пер. с англ. А. А. Слинкина. - 2-е изд. - Москва: ДМК Пресс, 2022. - 160 с.

## Приложение А (рекомендуемое)

### Подробное представление диаграммы классов для ВІ-системы

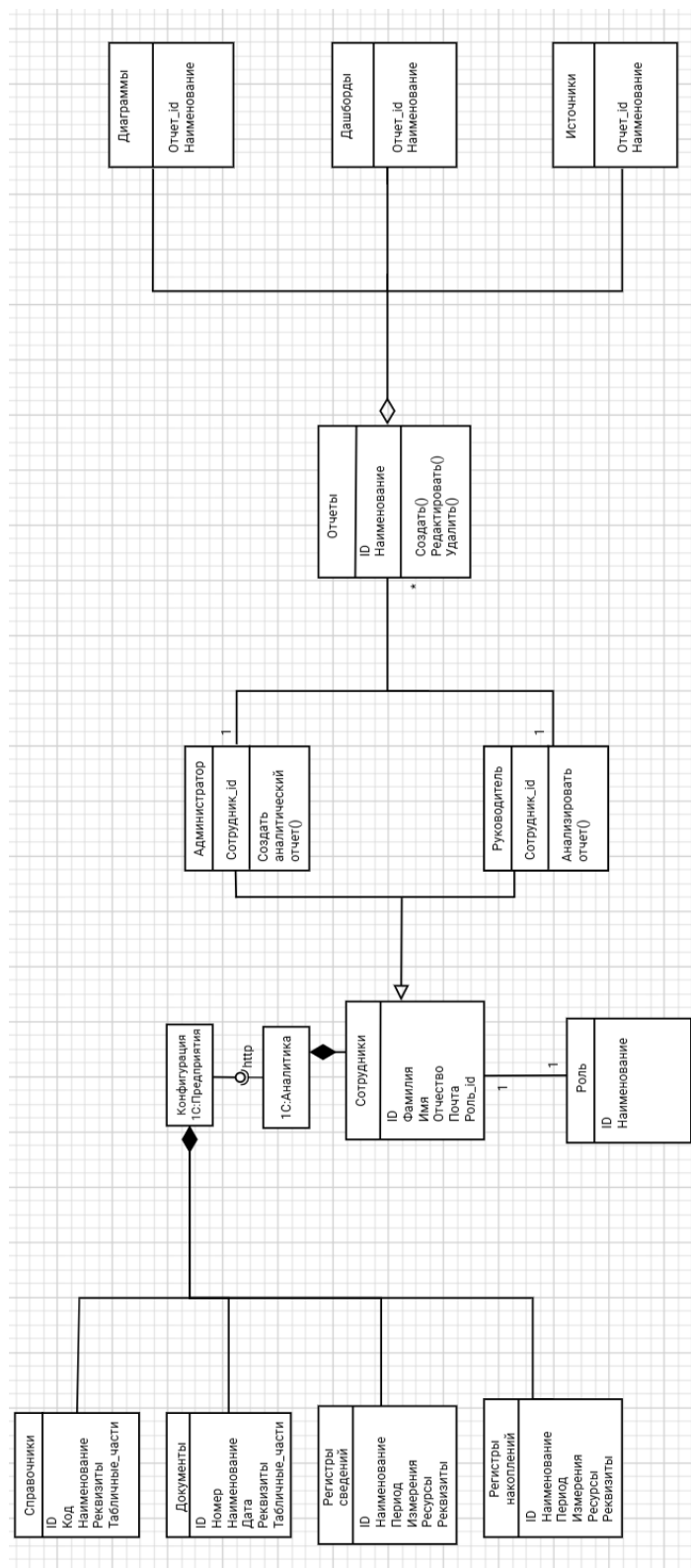


Рисунок А.1 - Диаграмма классов