# РЕФЕРАТ

Отчет 73 страниц, 43 рисунков, 3 таблицы, 27 источников, 1 приложение.

Ключевые слова: Система мониторинга, сетевая инфраструктура, сетевое оборудование, метрика, информационная система.

Объектом исследования является система «КИС» Рубцовского института (филиала) АлтГУ.

Предметом исследования является системы мониторинга сетевой инфраструктуры предприятия.

Цель проекта заключается в исследовании и внедрении системы мониторинга сетевого оборудования в Рубцовском институте (филиале) Алтайского государственного университета.

Задачи для достижения поставленной цени:

– Проанализировать рынок программного обеспечения систем анализа и мониторинга сетевой инфраструктуры.

– Определить требования к системе мониторинга в отношении объекта исследования.

– Описать функции внедряемой системы.

– Развернуть площадку для работы системы на объекте.

– Оценить экономическую эффективность системы.

Методы решения поставленных задач: системный анализ, моделирование предметной области, функционально-ориентированная методология.

# СОДЕРЖАНИЕ

# ВВЕДЕНИЕ

Выпускная квалификационная работа является заключительным этапом учебного процесса в вузе по формированию требуемых федеральным государственным образовательным стандартом компетенций выпускников и имеет своей целью систематизацию, закрепление и расширение теоретических знаний студентов, развитие и проявление ими практических навыков анализа, прогнозирования, моделирования и создания информационных процессов и технологий в рамках ИС.

Актуальность данной темы выпускного проекта заключается в том что появилась необходимость в подобном решении в отделе технического и программного обеспечения. На данный момент подобные разработки не используются но они существенно упростили и сделали более эффективной разные аспекты работы отдела.

Объектом исследования является система «КИС» Рубцовского института (филиала) АлтГУ.

Предметом исследования  является системы мониторинга сетевой инфраструктуры предприятия.

Цель проекта заключается в исследовании и внедрении системы мониторинга  сетевой инфраструктуры и оборудования в Рубцовском институте (филиале) Алтайского государственного университета.

Задачи:

1. Проанализировать рынок программного обеспечения систем анализа и мониторинга  сетевой инфраструктуры.

2. Описать требований к системе мониторинга в отношении объекта исследования.

3. Описать функции внедряемой системы.

4. Развернуть площадку для работы системы на объекте.

5. Описать реализованные решения.

6. Оценить экономическую эффективность системы.

# 1 Аналитическая часть

## 1.1 Технико-экономическая характеристика предметной области

Филиал Алтайского государственного университета в г. Рубцовске был создан приказом Государственного комитета РФ по высшему образованию от 22.02.1996 года № 324 в целях удовлетворения потребности юго-западной части Алтайского края в специалистах гуманитарно-экономического профиля ввиду протекающих в стране реформ.

Рубцовский институт (филиал) федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Алтайский государственный университет» (далее – Институт) – обособленное структурное подразделение ФГБОУ ВО «Алтайский Государственный университет» (далее – Университет), расположенное в городе Рубцовск Алтайского края и осуществляющее постоянно его функции в рамках выданной институту лицензии на образовательную деятельность

Институт имеет полное официальное наименование: Рубцовский институт (филиал) федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Алтайский государственный университет». Сокращенное наименование Института: Рубцовский институт (филиал) АлтГУ.

Институт осуществляет свою деятельность в соответствии с Конституцией Российской Федерации, Законами Российской Федерации «Об образовании», «О высшем и послевузовском профессиональном образовании», указами Президента Российской Федерации, постановлениями Правительства РФ, нормативными актами Министерства образования и науки Российской Федерации, приказами Федерального агентства по образованию, Федеральной службы по надзору в сфере образования и науки,

Типовым положением об образовательном учреждении высшего профессионального образования Российской Федерации, Уставом АлтГУ, Типовым Положением о филиалах высших учебных заведений, Положением о филиале, актами органов краевой муниципальной власти [26].

Рубцовский институт самостоятелен в осуществлении образовательного процесса, подборе и расстановке кадров, научной, финансовой, хозяйственной и иной деятельности в пределах, определенных законодательством РФ и Уставом АлтГУ.

Организация учебного процесса в Институте регламентируется учебным планом по направлению подготовки и расписанием учебных занятий. Эти документы разрабатываются филиалом самостоятельно и утверждаются на основе ГОС ВПО, примерных образовательных программ, учебных планов по направлению подготовки специальности и программам дисциплин, утверждаемых федеральным органом управления образованием. При этом примерный учебный план и программы дисциплин имеют рекомендательный характер.

Задачами Рубцовского института (филиала) АлтГУ согласно Положению о Филиале являются следующие:

– удовлетворение потребностей личности в интеллектуальном, культурном и нравственном развитии посредством получения высшего профессионального образования и квалификации в избранной сфере деятельности;

– удовлетворение потребности общества и государства в квалифицированных специалистах с высшим образованием и научно-педагогических кадрах высшей квалификации;

– осуществление предпринимательской деятельности, с целью развития материальной базы филиала и социальной защиты преподавателей и сотрудников филиала;

– подготовка, переподготовка и повышение квалификации специалистов и руководящих работников;

– распространение знаний среди населения, повышение его образовательного и культурного уровня.

Для достижения поставленных задач, Институт имеет право осуществлять следующие виды деятельности:

– предоставлять услуги по получению высшего и средне профессионального образования, проводить курсы повышения квалификации;

– пользоваться международной телефаксной, телексной, компьютерной и иными видами связи;

– осуществлять редакционно-издательскую и рекламную деятельность, производство и реализацию полиграфической продукции, формирование и реализацию банков данных и программно-информационных продуктов;

– оказывать услуги передачи данных, информационные услуги, в том числе на основе организуемых компьютерных классов открытого доступа;

– услуги по разработке, производству и поставке программных продуктов, информационных систем, электроники, сервисных работ и услуг по техническому обслуживанию средств вычислительной техники, оргтехники, аппаратуры телекоммуникаций и связи;

– услуги по производству строительных, ремонтно-строительных, слесарных, сварочных, столярных, художественно-оформительских работ;

– услуги по разработке проектно-сметной документации, прокладке электрических и компьютерных телекоммуникаций;

– организация и проведение физкультурно-оздоровительных и спортивных мероприятий, создание спортивных секций;

– внешнеэкономическая деятельность;

– организация и предоставление культурно-бытовых услуг;

– организация деятельности и услуги клубов по интересам;

– оказание платных библиотечных услуг;

– оказание иных услуг и выполнение работ, направленных на реализацию деятельности Института.

Рубцовский институт (филиал) АлтГУ является обособленным структурным подразделением университета и осуществляет его функции в рамках выданной филиалу лицензии на образовательную деятельность. Отношения между филиалом и университетом определяются законодательными актами Российской Федерации, Уставом университета и Положением о Рубцовском институте (филиале) АлтГУ.

Организационная структура – совокупность звеньев, расположенных в строгой соподчиненности и обеспечивающих взаимосвязь между другими подразделениями организации, а также распределение между ними ответственности и прав, которая проявляется через разделение труда, создание специализированных подразделений, иерархию должностей и является необходимым элементом эффективной организации, так как придает ей внутреннюю стабильность и позволяет добиться определенного порядка в использовании ресурсов.

В настоящем виде структура филиала представлена на рисунке 1.1. Она постоянно совершенствуется и приводится в соответствие с потребностями развития вуза.

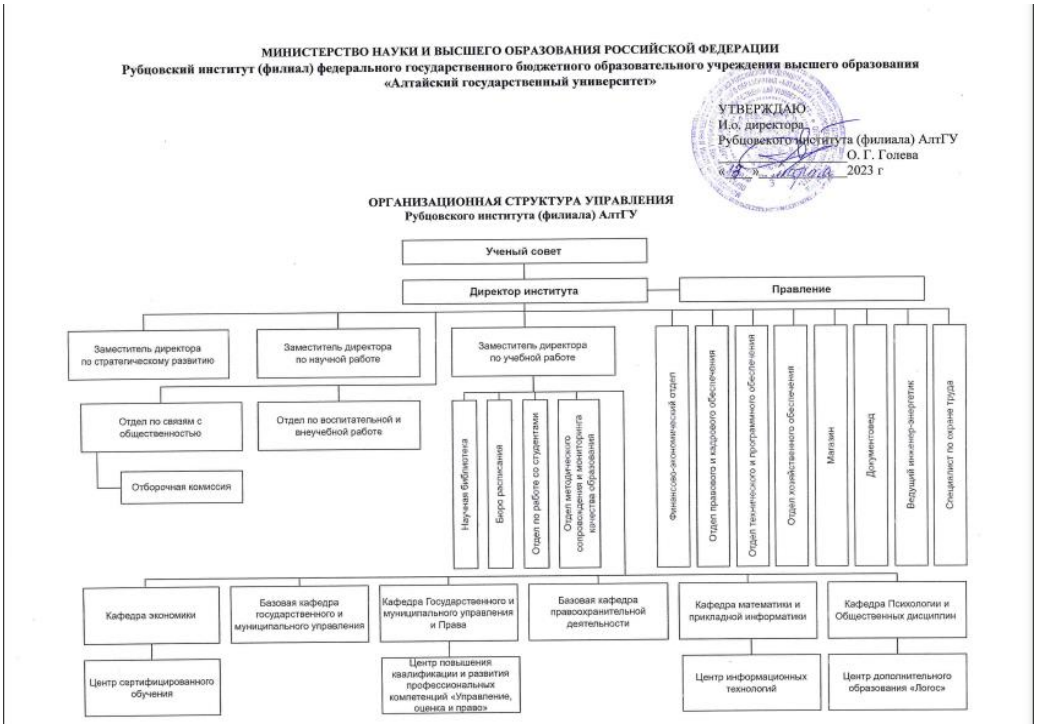


Рисунок 1.1 – Организационная структура управления

Институт располагается в двух учебных корпусах. Численный состав сотрудников филиала составляет 147 человек. В филиале обучается более 1400 студентов, по различным формам обучения.

Для общего руководства Институтом создается коллегиальный выборный представительный орган – Учёный совет Института.

Непосредственное управление и текущее руководство деятельностью Института осуществляет директор.

Управление учебным процессом института осуществляется за счет информационных систем: «Учебные планы», «Поручения ППС», «Графики учебного процесса», «Абитуриенты», «Студенты», «Кадры», «Редактор расписания занятий», «Компетенции», «РПД/ФОС», «Техника и расходные материалы», «Электронная научная библиотека института», «Система электронного обучения на платформе Moodle».

Все существующие информационные системы, обеспечивающие учебный процесс функционируют следующим образом: на основании электронных рабочих учебных планов (ИС «Учебные планы»), графиков

учебного процесса (ИС «Графики учебного процесса») и данных из ИС «Кадры» в ИС «Поручения» происходит закрепление часов за преподавателями кафедр; на основании закрепления преподавателей и расчета часов формируются планы-графики специальностей, которые выдаются на руки каждому студенту всех форм обучения в виде учебных поручений; на основании планов-графиков и графиков учебного процесса в ИС «Редактор расписания занятий» разрабатывается еженедельное расписание занятий всего Института.

На сегодняшний день, в Институте создан многоуровневый информационный комплекс для обеспечения учебного процесса. Данный 21 комплекс на основе информации, хранящейся в ИС «Кадры», «Абитуриенты», «Студенты», «Электронная библиотека», «1С: Предприятие 8.3.», позволяет автоматизировать все этапы управления учебным процессом, начиная от проектирования учебных планов и заканчивая формированием поручений ППС.

Все вышеперечисленные информационные системы являются исключительно разработкой института и отвечают всем предъявляемым в настоящее время требованиям к подобным ИС

В парке средств вычислительной техники РИ (филиала) АлтГУ имеются 195 единиц ноутбуков и персональных компьютеров. Из них:

– 15 персональных компьютеров с процессорами Intel Core i3;

– 17 персональных компьютеров с процессорами Ryzen 5 3500;

– 37 персональных компьютеров с процессорами Intel Pentium E5700;

– 38 персональных компьютера с процессорами Ryzen 3 3200g;

– 5 персональных компьютеров с процессорами Ryzen 5 5600g;

– 14 персональных компьютеров с процессорами Intel Celeron 640;

– 8 персональных компьютеров с процессорами Intel Pentium E3120;

– 14 ноутбуков с процессорами Intel Celeron T3100;

– 16 ноутбуков с процессорами Intel Pentium B970;

– 14 ноутбуков с процессорами Intel Duo Core T6570;

– 14 ноутбуков с процессорами Intel Celeron 550.

– 3 ноутбука с процессорами Intel Core i3-6006u.

Установлено и используется следующее программное обеспечение:

– операционные системы (Windows 7 и Windows 10);

– офисные программы (Пакет Microsoft Office npo 2010);

– графические пакеты (Adobe Photoshop, corelDRAW);

– бухгалтерские системы (1С предприятие 8(8.3.10.2505);

– СУБД (Microsoft SQL Server 2016 Express LocalIDB, Microsoft SQL Server 2016 Transact-SQL Script Dom);

– программирования и разработки программного обеспечения (Java 8 Update 231 (64-bit), Cisco Packet Tracer 7.3.0 64Bit, Delphi 7);

– информационно-справочные системы (КонсультантПлюс ПРО).

Совместно с данным оборудованием, в учебном и производственном процессах, используется 13 мультимедийных проекторов, 43 единицы лазерных принтеров (6 цветных), 4 единицы планшетных сканеров, 9 единиц копировально-множительной техники.

Количество персональных компьютеров, используемых в учебном процессе, составляет 195 единицы аудиторный фонд института, оснащенный вычислительной техникой, включает в себя: 9 компьютерных классов. Из них один класс на 15 машин используются в режиме свободного доступа студентов.

Еще одна аудитория на 8 компьютеров используется для проведения лабораторных занятий по дисциплинам специальностей кафедры «Математики и прикладной информатики». Мобильные классы включают в себя 3 компьютерных кабинета с ноутбуками, и активно используются в учебно-образовательной деятельности, как для тематических занятий, так и

для организации доступа к ресурсам корпоративной сети и Internet на территории РИ (филиала) АлтГУ.

Все административные подразделения, кафедры, компьютерные классы и лаборатории объединены в единую локальную вычислительную сеть, построенную на основе традиционных структурированных кабельных системах, суммарной протяженностью около 12 км, со скоростью передачи данных в сетях подразделений 1Гбит/с.

Кроме этого, имеется 2 сегмента магистральных волоконно-оптических каналов связи, объединяющих между собой оба корпуса Рубцовского института (филиала) АлтГУ в пределах кампуса. Общая протяженность данной линии 1,58 км с пропускной способностью кабельной системы 1Гбит/с и возможностью расширения до 10 Гбит/с, за счет модернизации активного сетевого оборудования. Один оптический сегмент используется как опорный канал для доступа пользователей к ресурсам локальной сети института и внешним сетям, а другой для организации внутренней цифровой IP-телефонии на основе голосовых шлюзов VoIP.

Необходимо отметить, что доступ к ресурсам ЛВС на территории Рубцовского института (филиала) АлтГУ может осуществляться как по традиционным проводным технологиям, так и через беспроводные системы Wireless WiFi (до 300 Мбит/с).

Далее остановимся на отделе технического и программного обеспечения Рубцовского института (филиала) АлтГУ.

Главной функцией ОТиПО является техническая и программная поддержка информационной системы РИ (филиала) АлтГУ (рисунок 1.2).

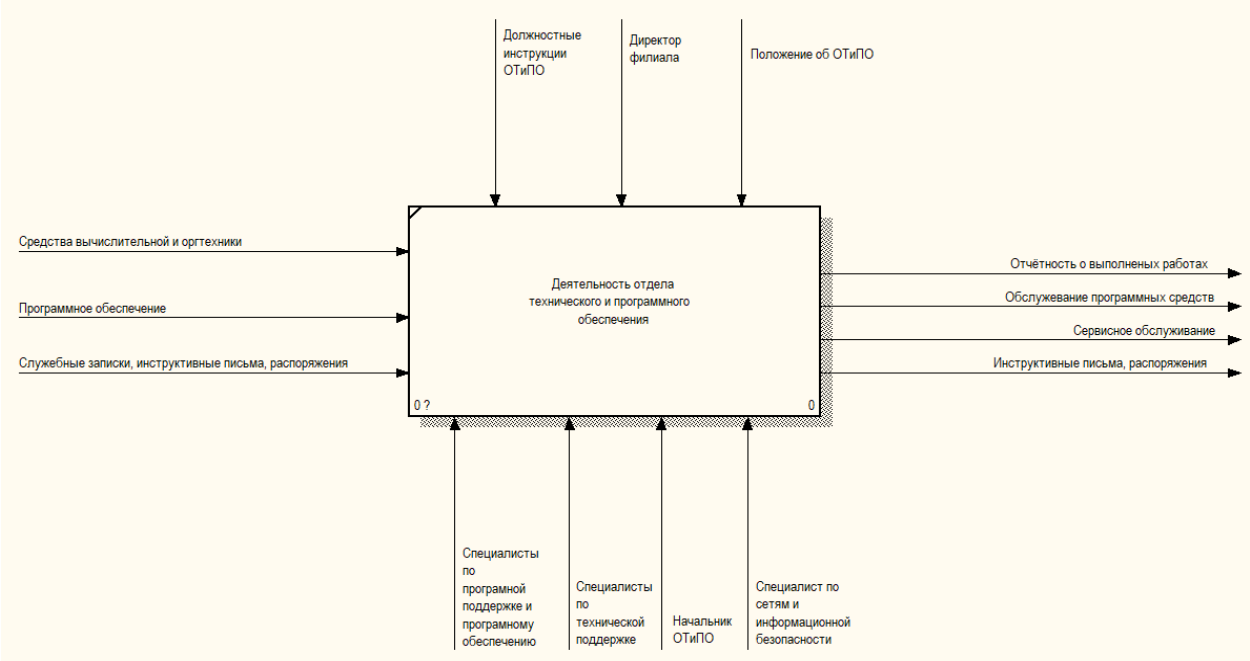


Рисунок 1.2 – Контекстная диаграмма деятельности ОТиПО

В свою очередь основную функцию отдела можно разделить на три подфункции (рисунок 1.3), которые напрямую вытекают из задач отдела:

– поддержка программного обеспечения;

– техническая поддержка;

– поддержка работоспособности сети и обеспечение безопасности.

Входными данными рассматриваемой модели на контекстной диаграмме являются: программное обеспечение, средства вычислительной техники, служебные записки, инструктивные письма, распоряжения.

Управлением модели служит: должностные инструкции ОТиПО, директор филиала, положение об ОТиПО.

Механизм: специалисты по программной поддержке и программному обеспечению.

Выходными данными модели являются: обслуживание программных средств, отчеты о выполненных работах, сервисное обслуживание, инструктивные письма, распоряжения.

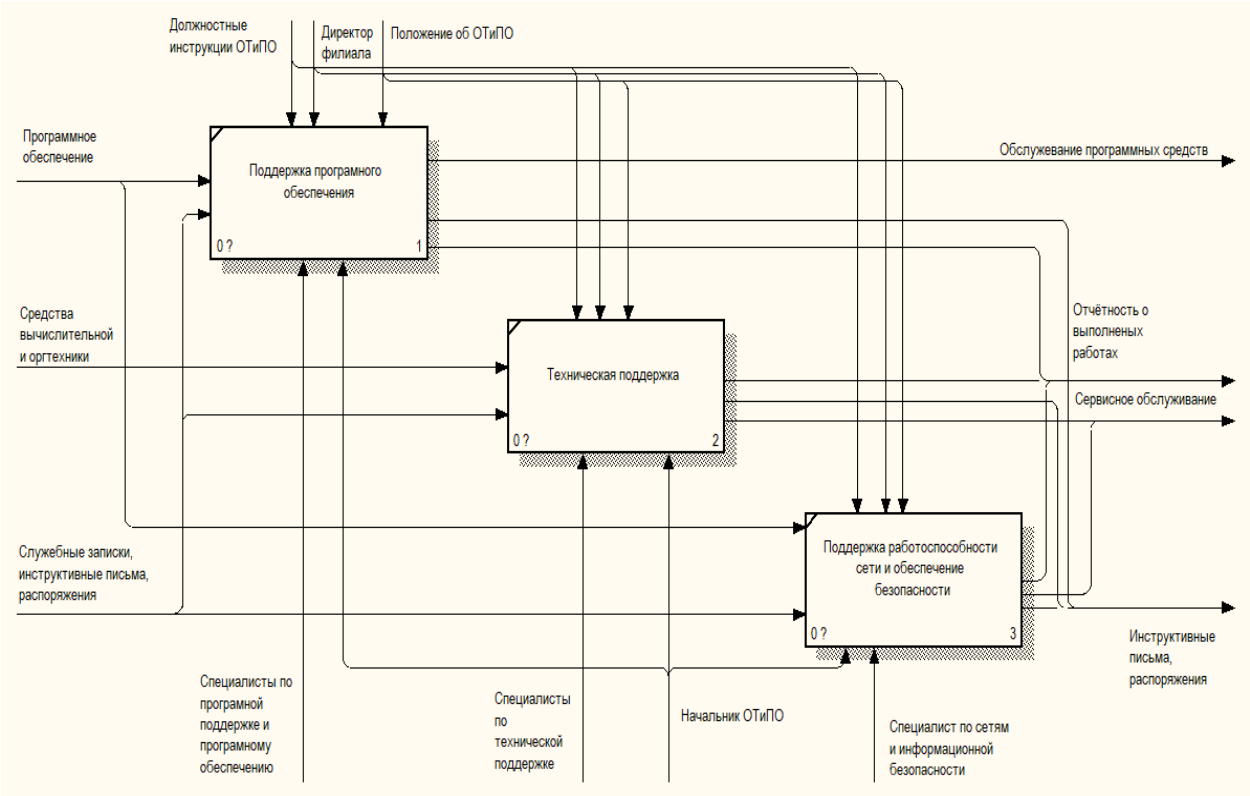


Рисунок 1.3 – Диаграмма декомпозиции деятельности ОТиПО

## 1.2 Анализ функционирования объекта исследования

Систематизация бизнес-процессов является одним из видов функциональных моделей организации.

Их разработка – сложнейшая проблема, требующая знаний и опыта, как в сфере бизнеса, так и в области организационного управления, а также информационных технологий.

Для построения диаграммы компонентов системы «КИС» был выбран язык моделирования UML. Это унифицированный язык графического описания области разработки ПО, бизнес процессов, отображения различных структур и системного проектирования.

UML является языком широкого профиля, это – открытый стандарт, использующий графические обозначения для создания абстрактной модели системы, называемой UML-моделью [4].

Для её реализации, помимо детального проникновения в деловые механизмы функционирования предприятия, необходимы также соответствующие методики и инструментальные средства, так называемые CASE-средства [19].

Дальнейшее рассмотрение объекта и предмета исследования направлено на анализ выполняемых функций, процессов, работ и процедур их реализующих.

Для этого широко используются методы и средства структурного анализа деловых и информационных процессов (функционально-ориентированного или объектно-ориентированного моделирования).

Для выполнения структурно-функционального анализа предметной области на основе функционально-ориентированного моделирования бизнес-процессов предполагается построение диаграмм «как есть» в стандартах IDEF0, DFD.

Наиболее удобным языком моделирования бизнес-процессов является IDEF0.

В IDEF0 система представляется как совокупность взаимодействующих работ или функций[11].

Методология IDEF0 предписывает построение иерархической системы диаграмм – единичных описаний фрагментов системы. В основе методологии лежат следующие основные понятия: функциональный блок, интерфейсная дуга, декомпозиция.

Определив структуру бизнес-процессов с использованием CASE-технологии можно легко и быстро перейти к проектированию будущей информационной системы. На основании информации, полученной при анализе предметной области, были построены контекстная диаграмма IDEF0 AS-IS и детализированная диаграмма IDEF0 AS-IS процесса «Процесс

мониторинга сетевой инфраструктуры оборудования, информационных систем и программного обеспечения» (рисунки 1.4, 1.5).


Рисунок 1.4 – Контекстная диаграмма «как есть» деятельности ОТиПО

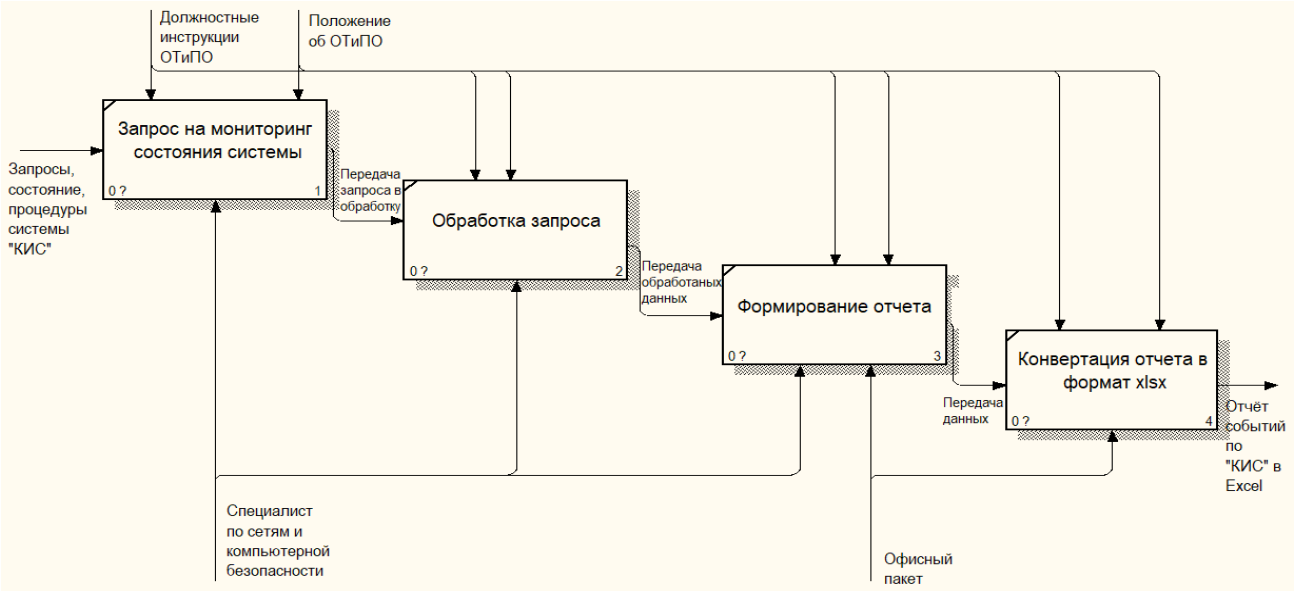


Рисунок 1.5 – Детализированная диаграмма «как есть» деятельности ОТиПО

## 1.3 Определение цели и задач проектирования информационной системы

Исходя из полученной информации, можно сделать следующий вывод. В Рубцовском институте (филиале) АлтГУ отсутствует система для отслеживания сетевого оборудования, которое расположено по всей площади двух корпусов. Так же отсутствует система для контроля трафика и отслеживания нагрузки на сеть института.

С введением новой предложенной системы получится мониторить сервера института, их загрузку, объём хранилища, температуры и прочие интересующие системы. Следить за состоянием аккумуляторов в источниках бесперебойного питания и NAS хранилищах. Отслеживать время наработки и количество напечатанных страниц, объём остатка тонера в устройствах, что положительно скажется на формировании заявок на закупку расходных материалов.

Следить за состояниям сети организации, отслеживать неисправности и выход из строя оборудования.

Помимо всего этого считывать нагрузку и количество запросов в других информационных системах.

## 1.4 Обзор и анализ существующих разработок, выбор технологии проектирования

В качестве инструментов мониторинга IT-инфраструктуры рассматривались такие платформы как Zabbix, Icinga, Prometheus.

Инструменты мониторинга IT-инфраструктуры позволяют полностью отслеживать ее состояние: собирать данные, анализировать и визуализировать их, оповещать о сбоях и т.д

1. Zabbix. Решение с открытым исходным кодом, впрочем как и все остальные, основанное на GPL (стандартная общественная лицензия). Это делает его бесплатным для использования (рисунок 1.6).

На данный момент у программы множество версий. Самая популярная версия – 5.0 LTS с пятилетней долгосрочной поддержкой, которая подходит для производственной среды. А недавно была выпущена версия 6.0 LTS. В плане развития компании сообщается о возможности выпуска и дополнительных версий – вплоть до 7.0 LTS.


Рисунок 1.6 – Интерфейс работы Zabbix

С точки зрения архитектуры Zabbix состоит из нескольких программных компонентов: веб-интерфейс, база данных, сервер, прокси и агенты (рисунок 1.7).

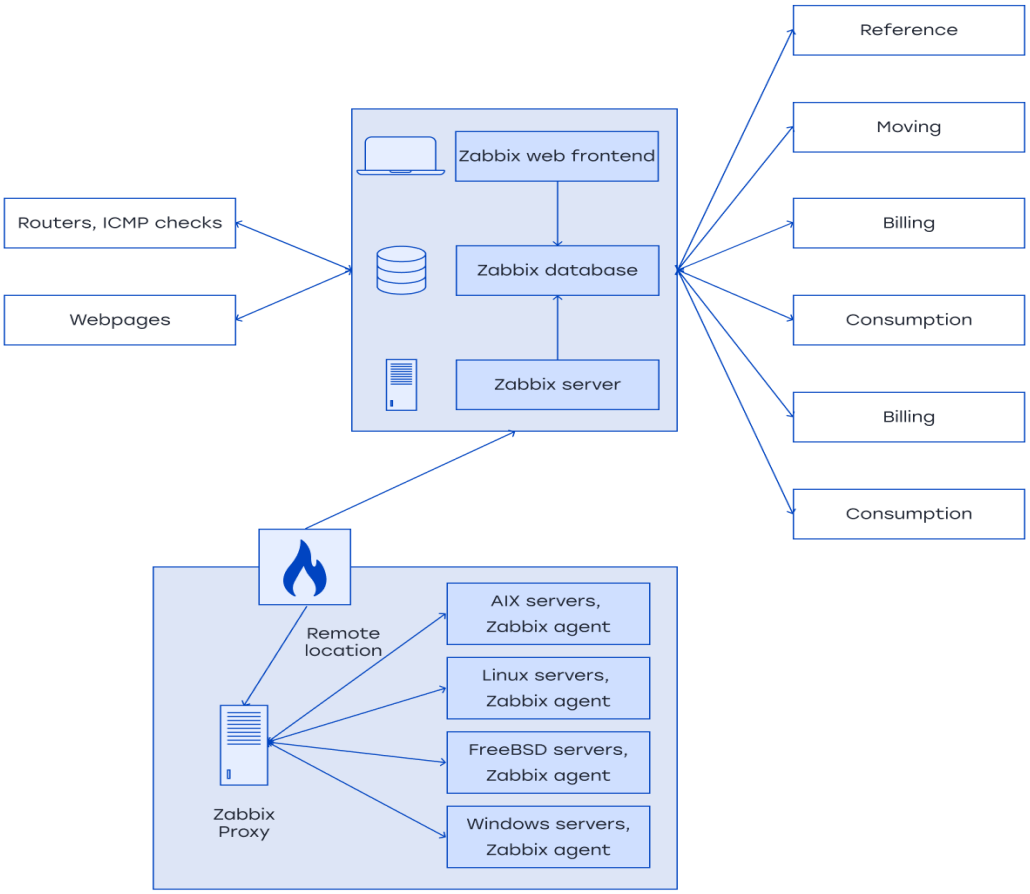


Рисунок 1.7 – Архитектура Zabbix

Zabbix сервер является центральным компонентом, которому агенты сообщают статистику и информацию о доступности и целостности. Он отвечает за прием, агрегацию и обработку данных, а также за генерацию событий и обнаружение аномалий. Для любых событий можно использовать различные виды обработки – e-mail, webhook, скрипты и т.д. В базе данных хранится вся информация о конфигурации, а также данные, собранные Zabbix.

Агенты Zabbix локально собирают метрики ОС. Данные агенты могут работать в двух режимах: пассивном и в активном.

В пассивном режиме агенты обрабатывают запрос от сервера вместе со списком параметров, которые он должен контролировать, и возвращает ему собранные данные.

В активном режиме агент первым устанавливает связь с сервером и регулярно отправляет ему данные.

Дополнительный элемент – прокси-сервер Zabbix, обеспечивающий связь между сервером Zabbix и агентами . Такое решение целесообразно применять в георасределенной сети, например, между отделами компании, местами с плохой связью. Прокси Zabbix и агенты Zabbix, как и сервер, написаны на языке C.

В случаях, когда нет возможности установить агент, платформа предлагает безагентный мониторинг. С его помощью можно проверять доступность сетевых устройств (маршрутизаторы, коммутаторы), а также выполнять удаленные команды.

2. Icinga представляет из себя модульную систему мониторинга с открытым исходным кодом. Изначально созданная как ответвление от Nagios. Позволяет наблюдать за состоянием серверной инфраструктуры, роутеров, сервисов и т.д. Icinga 2 предлагает как прямой мониторинг, так и поддержку SNMP для серверов и других устройств. Ее используют для снятия метрик и алертов по хостам и их сервисам.

В отличии от первой версии Icinga, во второй – было переписано ядро. Структура Icinga оптимизирована для развертывания распределенных систем мониторинга, при которой возможно создание нескольких агентов мониторинга, осуществляющих проверки и направляющих результаты на основной узел (рисунок 1.8).

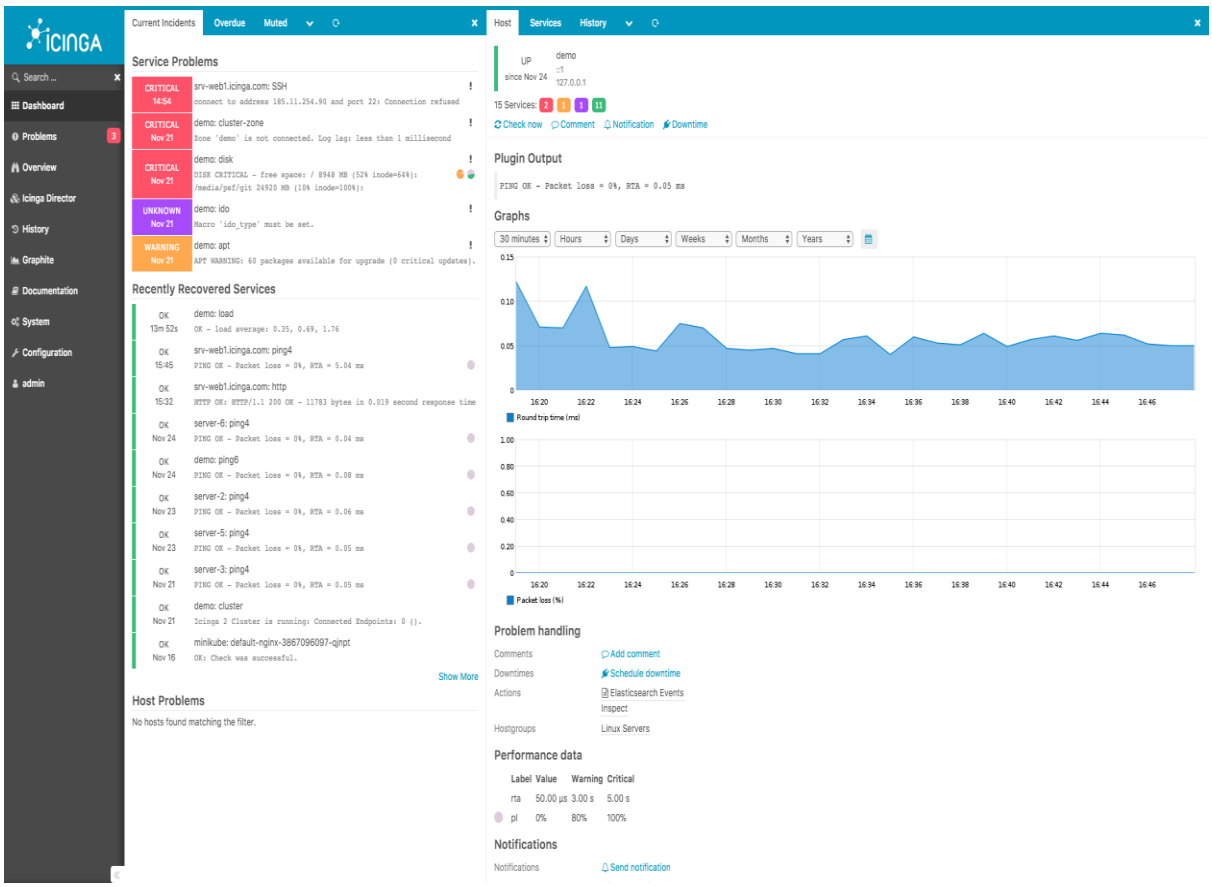


Рисунок 1.8 – Интерфейс работы Icinga

Icinga написана на C++ и имеет модульную архитектуру с отдельным ядром, пользовательским интерфейсом и базой данных, в которые можно интегрировать различные дополнения и расширения. Управляет задачами по мониторингу, занимается отправкой уведомлений, запускает проверки служб.

Изначально Icinga является ответвлением от Nagios, поэтому отличается от него переработанной архитектурой, переведенной на использование прослоек IDOMOD и IDO2DB, позволяющих организовать хранение данных конфигурационной информации и мониторинга в СУБД MySQL, PostgreSQL или Oracle (рисунок 1.9).

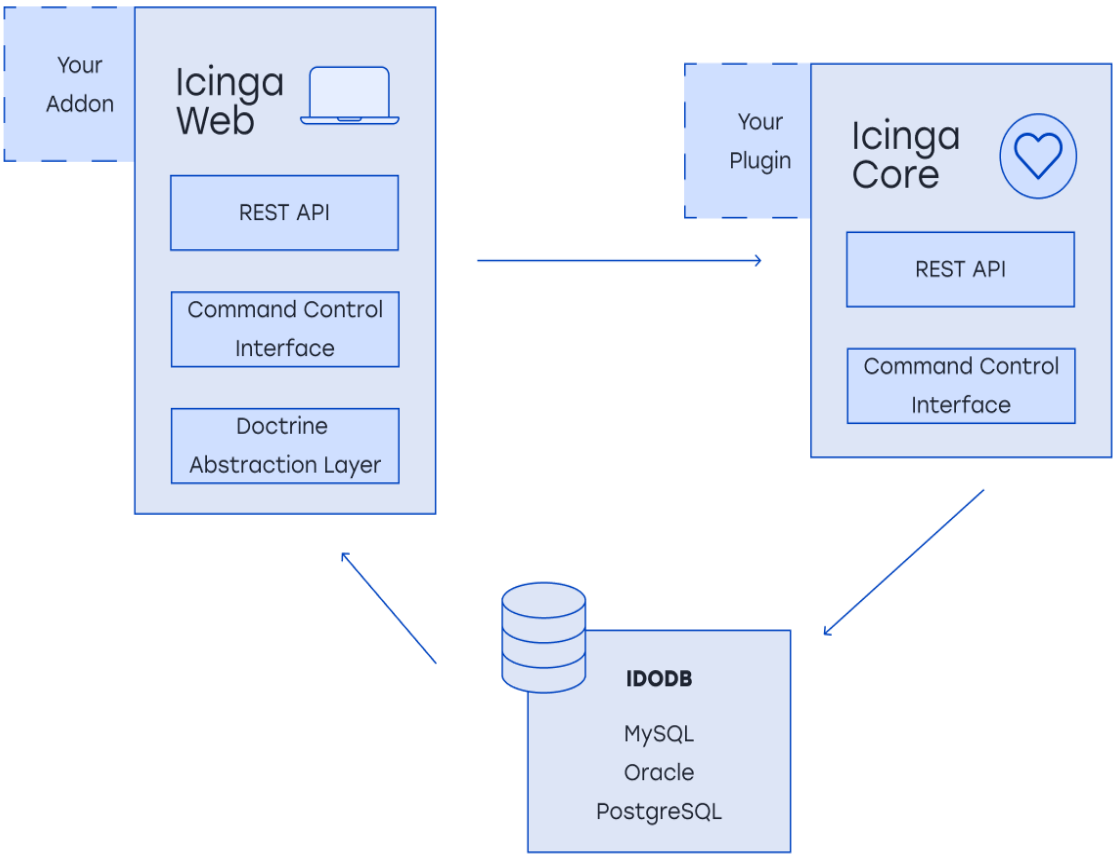


Рисунок 1.9 – Архитектура Icinga

В состав Icinga входит модульный web-интерфейс, написанный на языке PHP, активно использующий AJAX и предоставляющий статистику в виде графиков. Для обеспечения интеграции с внешними сервисами предусмотрено несколько API: JSON, XML, SOAP.

3. Prometheus – это система, выпущенная в 2012 году бывшими сотрудниками Google. Изначально она предназначался для мониторинга контейнерных сред, но со временем ее возможности расширились до приложений, серверов, баз данных и виртуальных машин.

Все компоненты Prometheus доступны по лицензии Apache 2 на GitHub. Это не мешает крупным компаниям использовать эту систему в качестве ключевого элемента инфраструктуры (среди клиентов есть, например, DigitalOcean, Docker, Showmax или SoundCloud) (рисунок 1.10).


Рисунок 1.10 – Интерфейс работы Prometheus

Чтобы наблюдать и анализировать графики в полной мере, лучше установить полноценный инструмент визуализации. Часто для этого используют интеграцию с Grafana, тем более она включает встроенную поддержку Prometheus.

Grafana подключается ко всем возможным источникам данных таким, как Graphite, Prometheus (об этом сочетании поговорим далее), Influx DB, Elastic Search, MySQL, PostgreSQL и т. Д [24].

Grafana предоставляет список панельных модулей, позволяющих создавать красивые визуализации с такими параметрами, как карты мира, тепловые карты, гистограммы, круговые и линейные диаграммы (рисунок 1.11).


Рисунок 1.11 – Интерфейс работы Grafana

Архитектура Prometheus состоит из сервера, считывающего, агрегирующего и анализирующего данные и сохраняющего их в базе, push шлюза для приёма метрик, клиентских библиотек, менеджера уведомлений AlertManager, инструментов для экспорта данных из сторонних приложений, клиента командной строки для выполнения запросов к данным. Большинство из этих компонентов написаны на Go, и взаимодействуют по протоколу HTTP (рисунок 1.12).

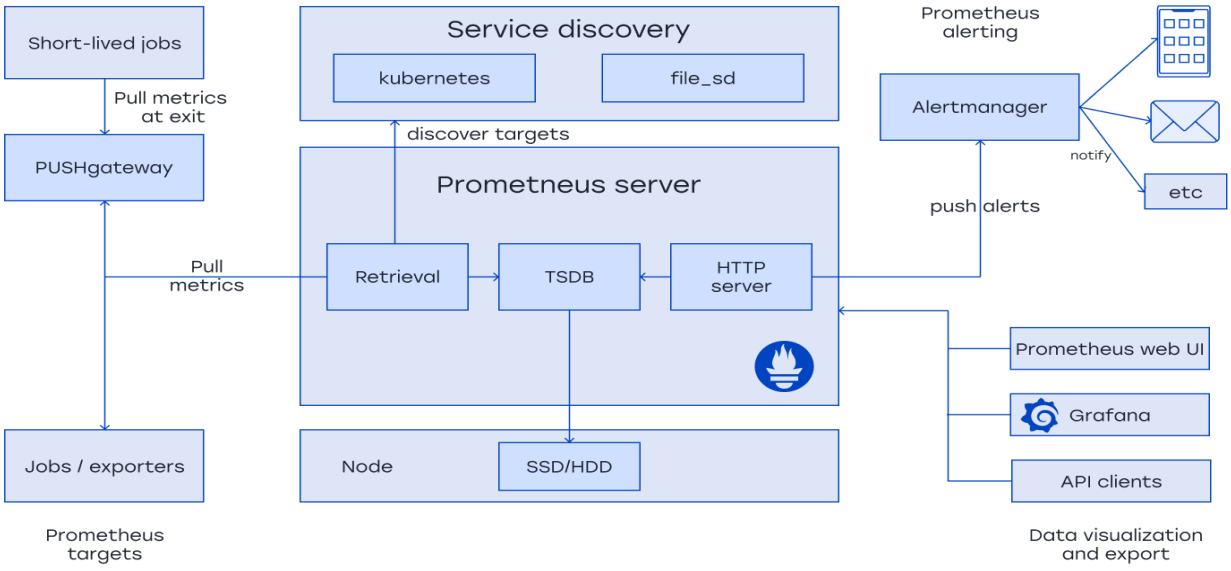


Рисунок 1.12 – Архитектура Prometheus

Prometheus собирает метрики на основе методов push и pull. В первом методе отслеживаемое приложение отвечает за отправку метрик в систему мониторинга с помощью Push шлюза. В методе pull приложение подготавливает метрики, а Prometheus решает, когда их скачивать, исходя из правил. Prometheus имеет эффективную встроенную базу данных временных рядов, поэтому информация о метриках хранится с отметкой времени, когда они были записаны [25].

В Prometheus используется язык PromQL (Prometheus Query Language), используемый для запросов и агрегирования данных мониторинга в режиме реального времени с использованием операторов и функций. Для автоматизации мониторинга используется Alertmanager, которое генерирует и отправляет оповещения при соблюдении определенных условий.

Prometheus не имеет возможности визуализировать собранные данные. Поэтому часто его устанавливают в купе с Grafana. Информационные панели подключаются к источникам данных для визуализации метрик. Специалисты обоих решений сотрудничают друг с другом, развивая интеграцию с Prometheus в Grafana и предоставляя клиентам Grafana доступ к нужным им функциям Prometheus.

В этом сочетании Prometheus будет основным уровнем для очистки и хранения данных, тогда как Grafana отвечает за получение данных с сервера Prometheus с помощью источника данных.

## 1.5 Выбор и обоснование проектных решений

Исходя из полученных данных в ходе анализа представленных систем выбор был с делан в пользу Prometheus. Он считается более современным инструментом. У него открытый исходный код, а сам продукт бесплатен. Есть версия, которая включает хранение ваших данных в течение одного года, полную настройку панели управления Grafana для визуализации

данных. Формат данных Prometheus поддерживает огромное количество софта. Они сразу из коробки выдают все метрики для Prometheus. Остается их только направить в него. За счет TSDB, Prometheus может принять и обработать несравнимо больше метрик, чем Zabbix и Icinga.

# 2 Проектная часть

## 2.1 Разработка функционального обеспечения

Теперь рассмотрим, что изменится при внедрении информационной системы.

Были построены контекстная диаграмма IDEF0 TO-BE «как должно быть» и детализированная диаграмма IDEF0 TO-BE «как должно быть» процесса «Процесс мониторинга сетевой инфраструктуры оборудования, информационных систем и программного обеспечения» (рисунки 2.1, 2.2)

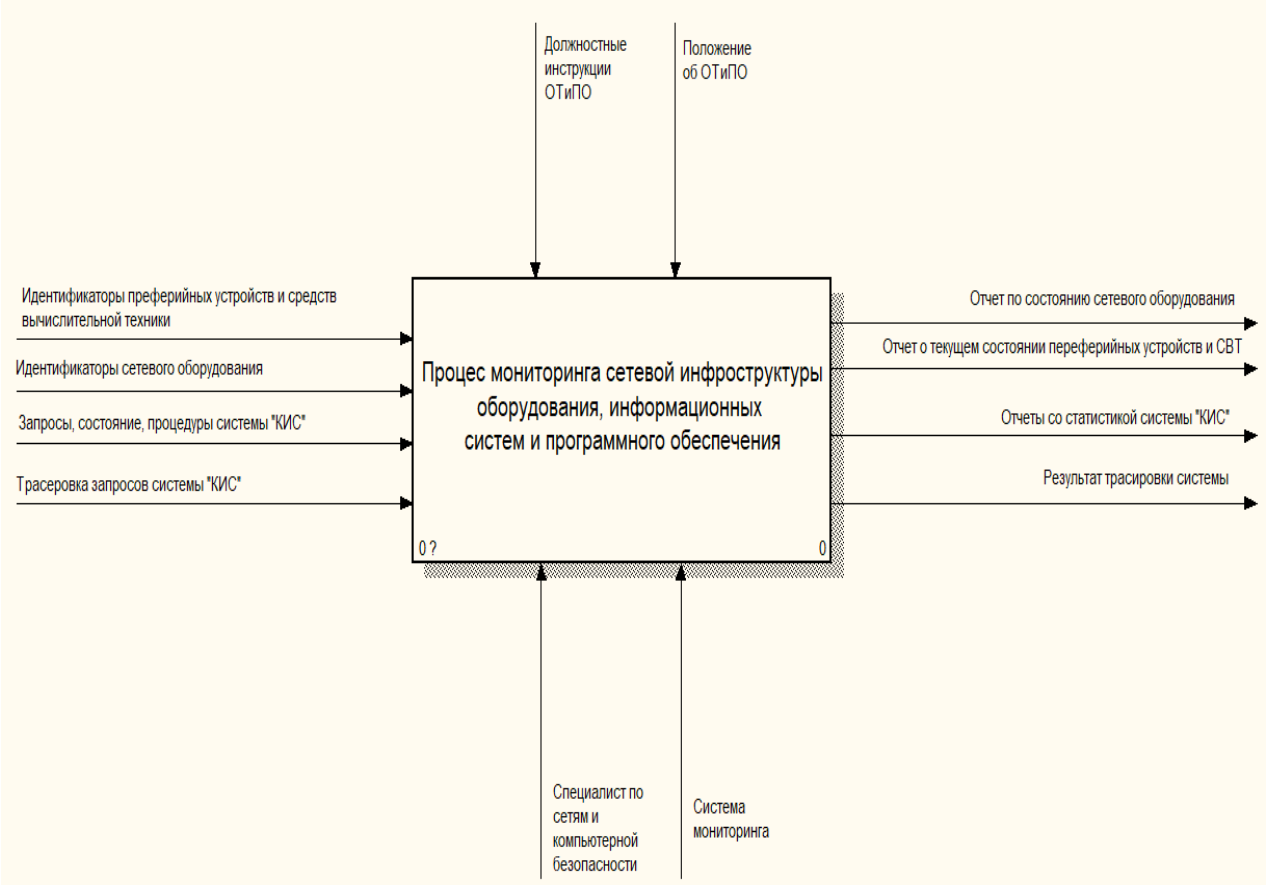


Рисунок 2.1 – Контекстная диаграмма «Как должно быть» деятельности ОТиПО

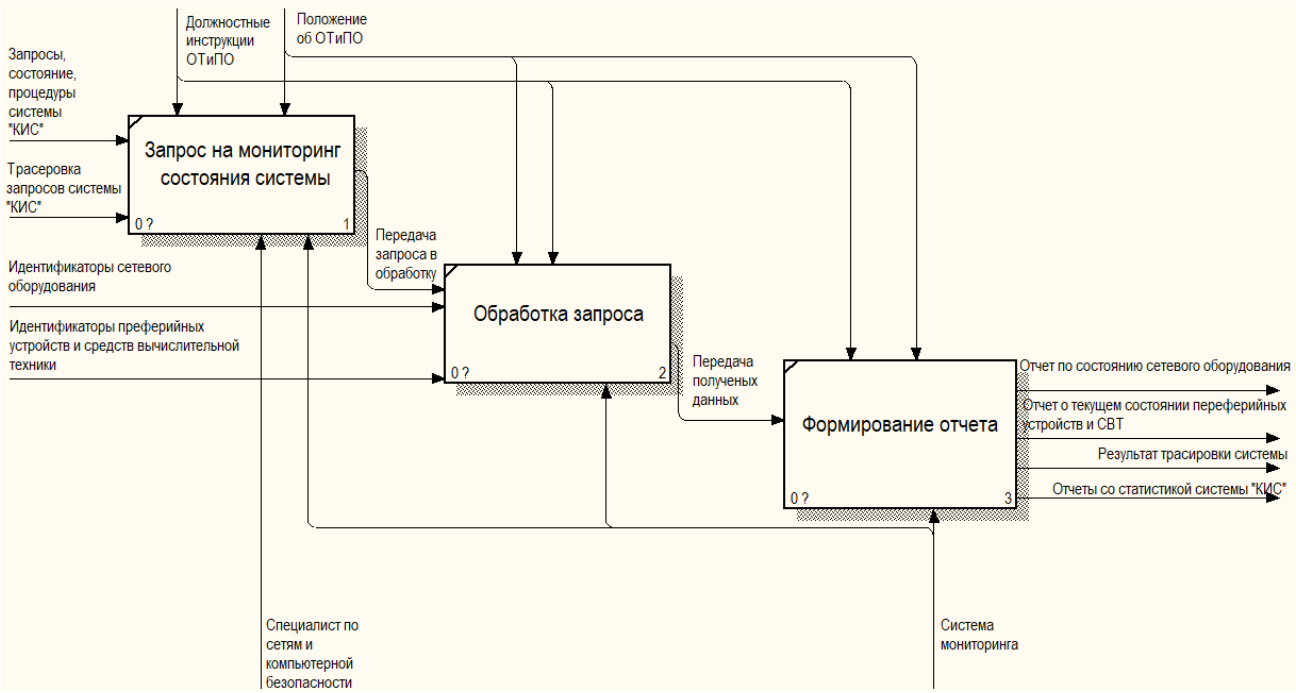


Рисунок 2.2 – Детализированная диаграмма «Как должно быть» деятельности ОТиПО

Входными данными рассматриваемой модели на контекстной диаграмме являются: идентификаторы периферийных устройств и средств вычислительной техники, идентификаторы сетевого оборудования, запросы состояние, процедуры системы «КИС»

Управлением модели служит: должностные инструкции ОТиПО, положение ОТиПО.

Механизм: специалист по сетям и компьютерной безопасности, система мониторинга.

Выходными данными модели являются: Отчет по состоянию сетевого оборудования, отчет о текущем состоянии периферийных устройств и СВТ, отчеты со статистикой системы «КИС».

На детализированной диаграмме отображены следующие блоки: Запрос на мониторинг состояния системы, обработка запроса, формирование отчета.

Для сбора и отображение метрик с сетевой оргтехники был написан следующий структурированный текстовый файл snmp.mib представленный на рисунке 2.3.

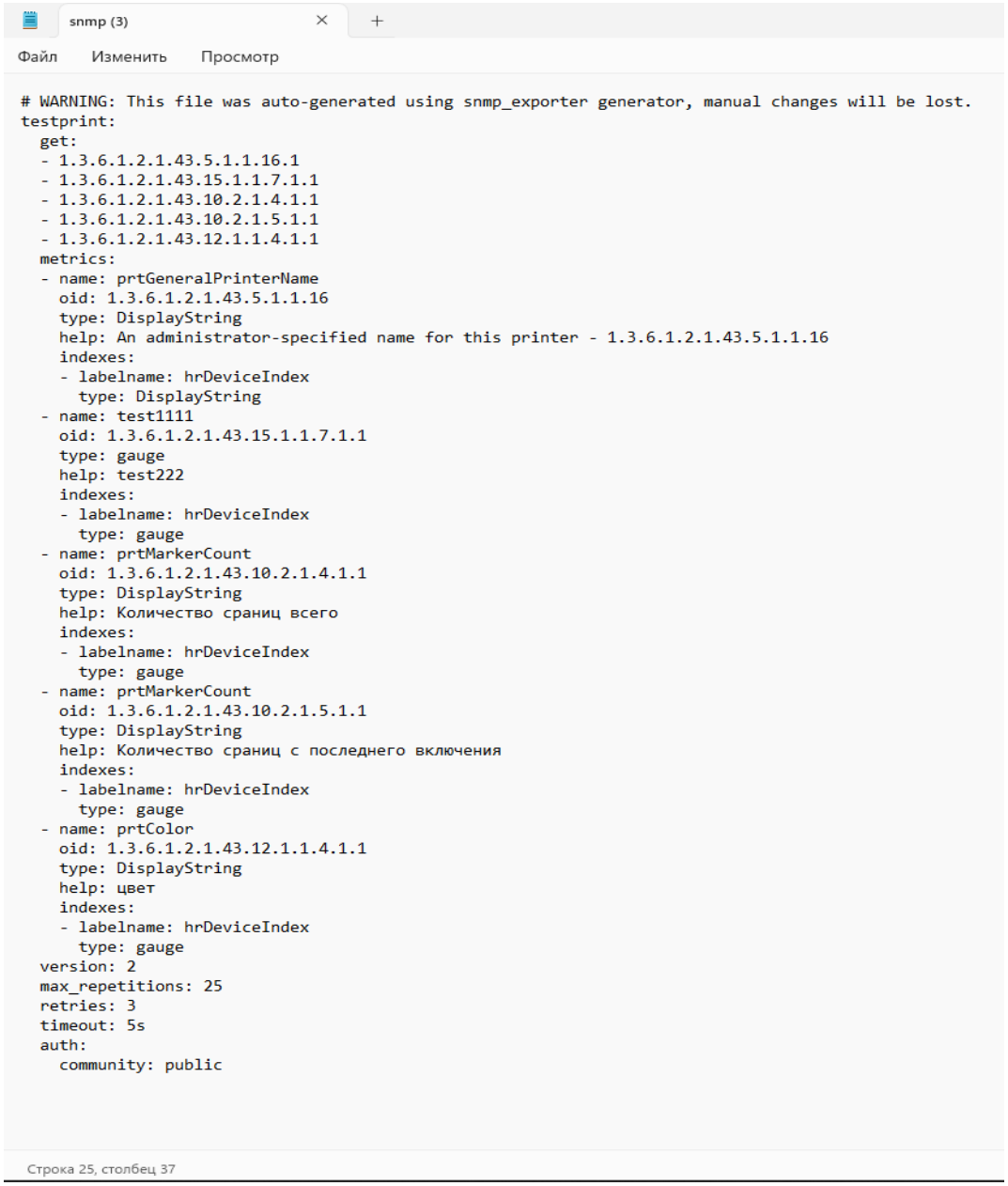


Рисунок 2.3 – Код запроса

Здесь представлены следующие OID для устройств:

– 1.3.6.1.2.1.43.5.1.1.16.1 – отображает имя устройства;

– 1.3.6.1.2.1.43.15.1.1.7.1.1 – отображает код устройства;

– 1.3.6.1.2.1.43.10.2.1.4.1.1 – количество напечатанных страниц за все время эксплуатации устройства;

– 1.3.6.1.2.1.43.10.2.1.5.1.1 – количество напечатанных страниц за время с момента включения;

– 1.3.6.1.2.1.43.12.1.1.4.1.1 – отображает цвета печати.

Был написан следующий структурированный текстовый файл apcups.yml. Данный файл позволяет собрать данные о состоянии работы бесперебойного блока питания установленного для работы NAS хранилища для создания резервных копий (рисунки 2.4, 2.5).


Рисунок 2.4 – Код запроса

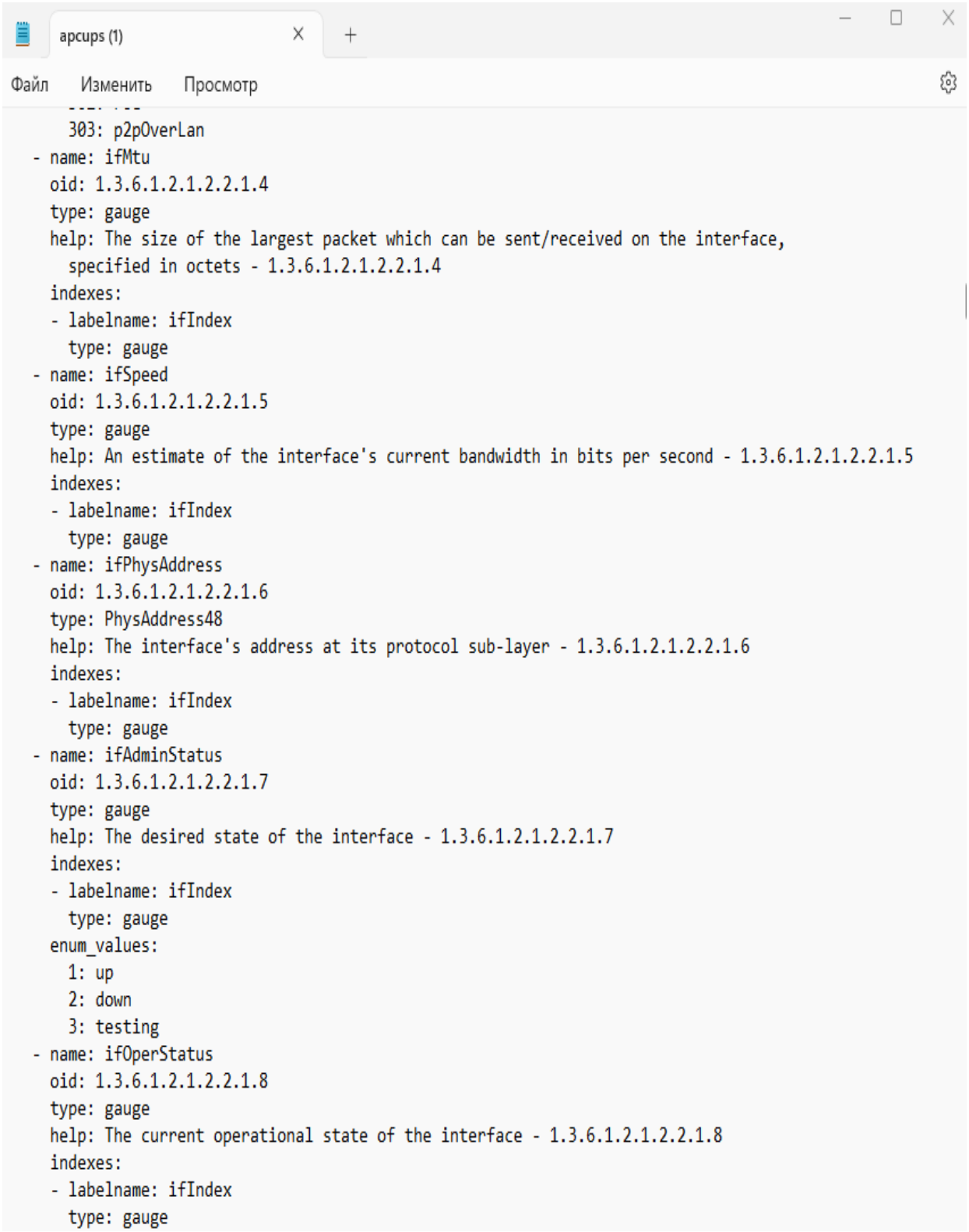


Рисунок 2.5 – Код запроса

Следом за бесперебойным блоком питания был сформирован следующий запрос для NAS хранилища, выглядит он следующим образом (рисунок 2.6, 2.7).

qnap

Файл Изменить Просмотр

```
qnap:
  walk:
  - 1.3.6.1.4.1.24681.1.3.15.1.3
  - 1.3.6.1.4.1.24681.1.3.17.1.5
  - 1.3.6.1.4.1.24681.1.3.17.1.6
  - 1.3.6.1.4.1.24681.1.3.9.1.3
  - 1.3.6.1.4.1.24681.1.3.9.1.4
  - 1.3.6.1.4.1.24681.1.4.1.1.1.1.4.3.1.3
  - 1.3.6.1.4.1.24681.1.4.1.1.1.1.5.2.1.5
  - 1.3.6.1.4.1.24681.1.4.1.1.1.1.5.2.1.6
  - 1.3.6.1.4.1.24681.1.4.1.11.5.6.2.1.3
  - 1.3.6.1.4.1.24681.1.4.1.11.5.6.2.1.4
  - 1.3.6.1.4.1.55062.1.10.34.1.7
  - 1.3.6.1.4.1.55062.1.10.9.1.5
  get:
  - 1.3.6.1.4.1.24681.1.3.1.0
  - 1.3.6.1.4.1.24681.1.3.3.0
  - 1.3.6.1.4.1.24681.1.3.4.0
  - 1.3.6.1.4.1.24681.1.3.6.0
  - 1.3.6.1.4.1.55062.1.12.14.0
  - 1.3.6.1.4.1.55062.1.12.15.0
  - 1.3.6.1.4.1.55062.1.12.16.0
  metrics:
  - name: systemCPU_UsageEX
    oid: 1.3.6.1.4.1.24681.1.3.1
    type: gauge
    help: system CPU usage - 1.3.6.1.4.1.24681.1.3.1
  - name: sysFanSpeedEX
    oid: 1.3.6.1.4.1.24681.1.3.15.1.3
    type: gauge
    help: System fan speed (RPM). - 1.3.6.1.4.1.24681.1.3.15.1.3
    indexes:
    - labelname: sysFanIndexEX
      type: gauge
  - name: sysVolumeFreeSizeEX
    oid: 1.3.6.1.4.1.24681.1.3.17.1.5
    type: counter
    help: System Volume free size in byte. - 1.3.6.1.4.1.24681.1.3.17.1.5
    indexes:
    - labelname: sysVolumeIndexEX
      type: gauge
  - name: sysVolumeStatusEX
    oid: 1.3.6.1.4.1.24681.1.3.17.1.6
    type: OctetString
    help: System Volume status. - 1.3.6.1.4.1.24681.1.3.17.1.6
    indexes:
    - labelname: sysVolumeIndexEX
      type: gauge
  - name: systemFreeMemEX
    oid: 1.3.6.1.4.1.24681.1.3.3
    type: counter
    help: System free memory in byte - 1.3.6.1.4.1.24681.1.3.3
  - name: systemUptimeEX
    oid: 1.3.6.1.4.1.24681.1.3.4
```

Рисунок 2.6 – Код запроса сбора метрик с NAS хранилища

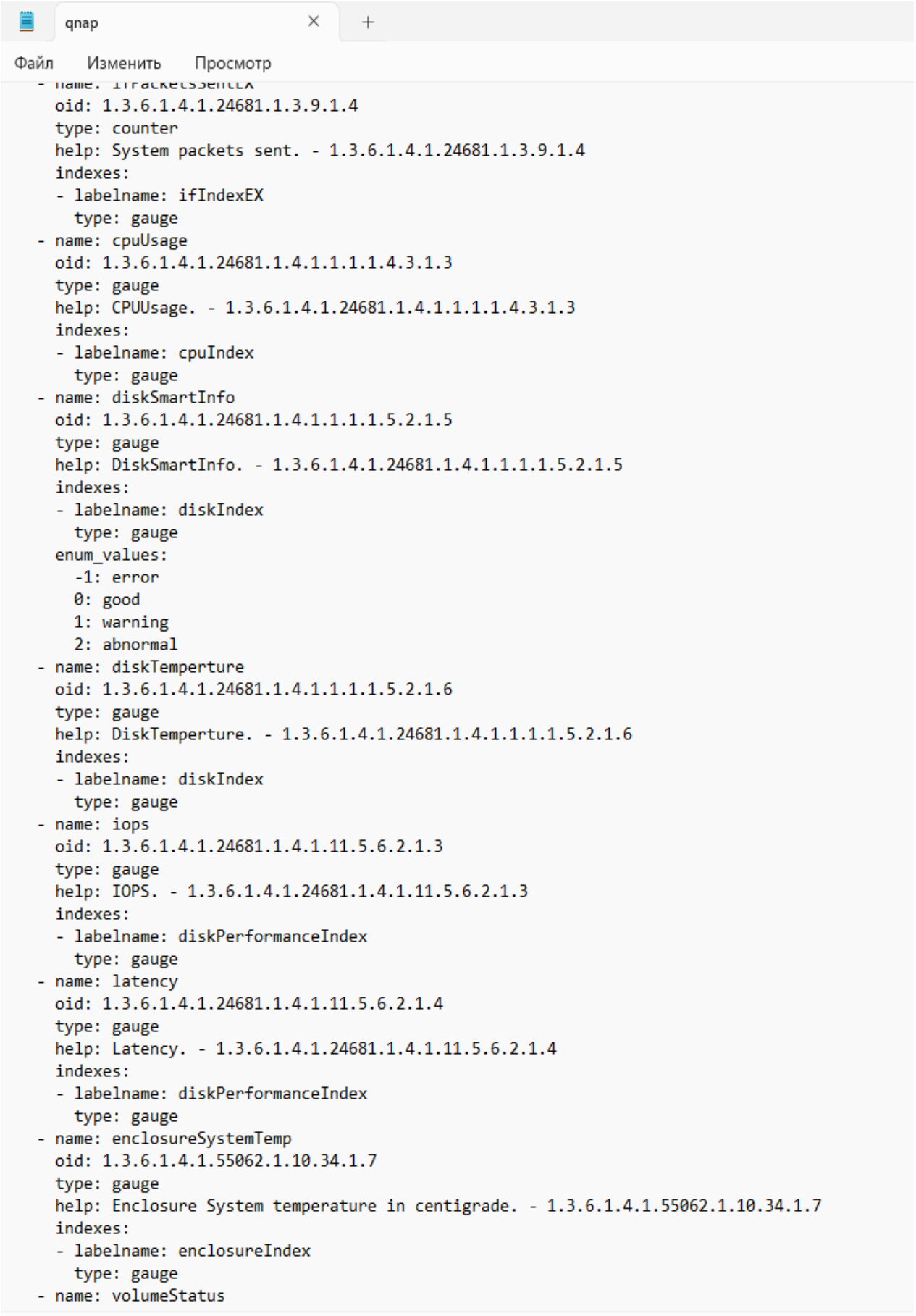


Рисунок 2.7 – Код запроса сбора метрик с NAS хранилища

## 2.2 Разработка информационного обеспечения

### 2.2.1 Используемые классификаторы и системы кодирования

Протокол SNMP является важным инструментом для мониторинга и управления устройствами в сети. Он позволяет администраторам автоматизировать процесс сбора статистики с различных узлов, таких как маршрутизаторы, коммутаторы, компьютеры и другие устройства, поддерживающие данный протокол. Это очень полезно при диагностировании состояния всей системы, так как администратор может получить информацию о загрузке устройств, использовании ресурсов, ошибки и другие важные показатели. Данный протокол также позволяет проводить удаленное управление устройствами, что значительно упрощает работу администраторов. Знание протокола SNMP является необходимым для любого администратора сети, так как это помогает быстро выявлять и устранять проблемы в работе устройств.

Для начала кратко опишем некоторые важные термины протокола SNMP (Simple Network Managment Protocol):

MIB – Managment Information Base – база данных информации управления, хранящая информацию обо всех объектах (параметрах и настройках) устройства.

OID – Object IDentificator – числовой идентификатор объекта в дереве MIB.

Object Name – имя объекта, уникальная константа для всего MIB, однозначно соответствующая определённому OID.

MIB – это структурированный текстовый файл или несколько файлов, которые содержат информацию о всех объектах устройства. Объектом может быть какая-нибудь настройка или параметры системы. У каждого объекта есть свой набор полей, таких как тип данных, доступность (чтение, запись),

статус (обязательный, необязательный), текстовое название настройки. Также объект может содержать другие объекты.

Есть стандартные MIB'ы, определяемые различными RFC и огромное множество MIB'ов от производителей оборудования, которые дополняют стандартные и могут быть взяты с сайтов этих компаний. Эти дополнения необходимы, чтобы описать специфические для устройства параметры. Можно также составить и свои MIB'ы, нигде их не регистрировать и успешно использовать.

Каждый объект в MIB имеет свой уникальный цифровой адрес OID и имя Object Name. SNMP менеджер, используя OID, способен считывать или устанавливать значение объекта. Например, адрес объекта (OID) содержащего наименование системы: 1.3.6.1.2.1.1.5, а его имя (object name): sysName. Так как всё общение между SNMP агентом устройства и SNMP менеджером (системой наблюдения или администратором) происходит через OID, то понимать, что они описывают, очень даже полезно. Имя объекта играет ту же роль в SNMP, что и DNS имя в ip сетях – более наглядное описательное представление набора чисел. Строго говоря в разных MIB'ах оно может представлять разные OID, хотя, те что описаны в RFC, по идее должны быть уникальными для всех.

При работе с удалённой системой по SNMP протоколу все запросы происходят через OID, отражающий положение объекта в дереве объектов MIB. Все OID системы можно получить просканировав устройство, например командой snmpwalk. snmpwalk -c public -v2c 10.0.0.1 где:

– c public – обращение к сообществу (comminity) public, на многих устройствах оно существует по умолчанию и в режиме только для чтения;

– v2c – использовать вторую версию протокола SNMP;

– 10.0.0.1 – IP адрес устройства.

К сожалению, иногда команда не успевает вытащить все переменные, так как на некоторых устройствах их сильно много и защита от DOS атак

срабатывает раньше, блокируя доступ на некоторое время. Поэтому данные иногда удобней получать частично, лишь для определённой ветки:

snmpwalk -c public -v2c 10.0.0.1 1.3.6.1.4.1.343.2.19.1.2.10.206.1.1.16

Для примера зная полный OID  для температурного датчика можно узнать их значения, заодно выяснив и их количество:

$ snmpwalk -c public -v2c 10.0.0.1 1.3.6.1.4.1.343.2.19.1.2.10.206.1.1.16

iso.3.6.1.4.1.343.2.19.1.2.10.206.1.1.16.1 = INTEGER: 27

iso.3.6.1.4.1.343.2.19.1.2.10.206.1.1.16.2 = INTEGER: 26

iso.3.6.1.4.1.343.2.19.1.2.10.206.1.1.16.3 = INTEGER: 19

Видим что установлено 3 датчика и значение температур 27, 26 и 19 соответственно.

### 2.2.2 Характеристика нормативно-справочной и входной оперативной информации

В качестве основной входной информации в данном проекте выступают метрики программного обеспечения.

Метрика программного обеспечения это мера, позволяющая получить численное значение некоторого свойства программного обеспечения или его спецификаций. Поскольку количественные методы хорошо зарекомендовали себя в других областях, многие теоретики и практики информатики пытались перенести данный подход и в разработку программного обеспечения.

Метрика – это стандарт измерения степени, в которой программная система или процесс обладает каким-либо свойством. Даже если метрика не является измерением (метрики-это функции, а измерения-это числа, полученные в результате применения метрик), часто эти два термина используются как синонимы.

### 2.2.3 Характеристика результатной информации

Результатом снятия метрик и преобразованием данных в графический вид является информационная таблица представленная на рисунке. Здесь представлена информация по работе бесперебойного блока питания установленного в отделе технического и программного обеспечения и служит для поддержания работы NAS хранилища (рисунок 2.8).


Рисунок 2.8 – Данные работы бесперебойного блока питания

На рисунке ниже представлены данные снятых метрик и преобразованых в графический вид самого NAS хранилища для сбора бэкапов (рисунок 2.9).


Рисунок 2.9 – Данные NAS хранилища

На рисунке представлена графическая информация по сетевому принтеру kyosera m2040dn и дает следующую информацию: Количество напечатаных страниц, Время наработки, Количество напечатаных страниц с момента включения и количество страниц которое можно напечатать на остатке тонера в бункере (рисунок 2.10).

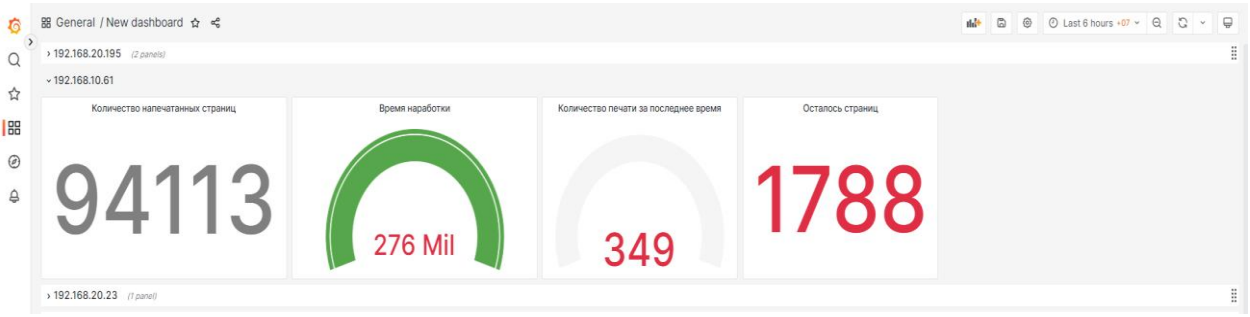


Рисунок 2.10 – Данные сетевого принтера

Да рисунке 2.11 представлены данные с DNS сервера организации. Все данные записываются в режиме реального времени и хранятся по умолчанию 2 недели.

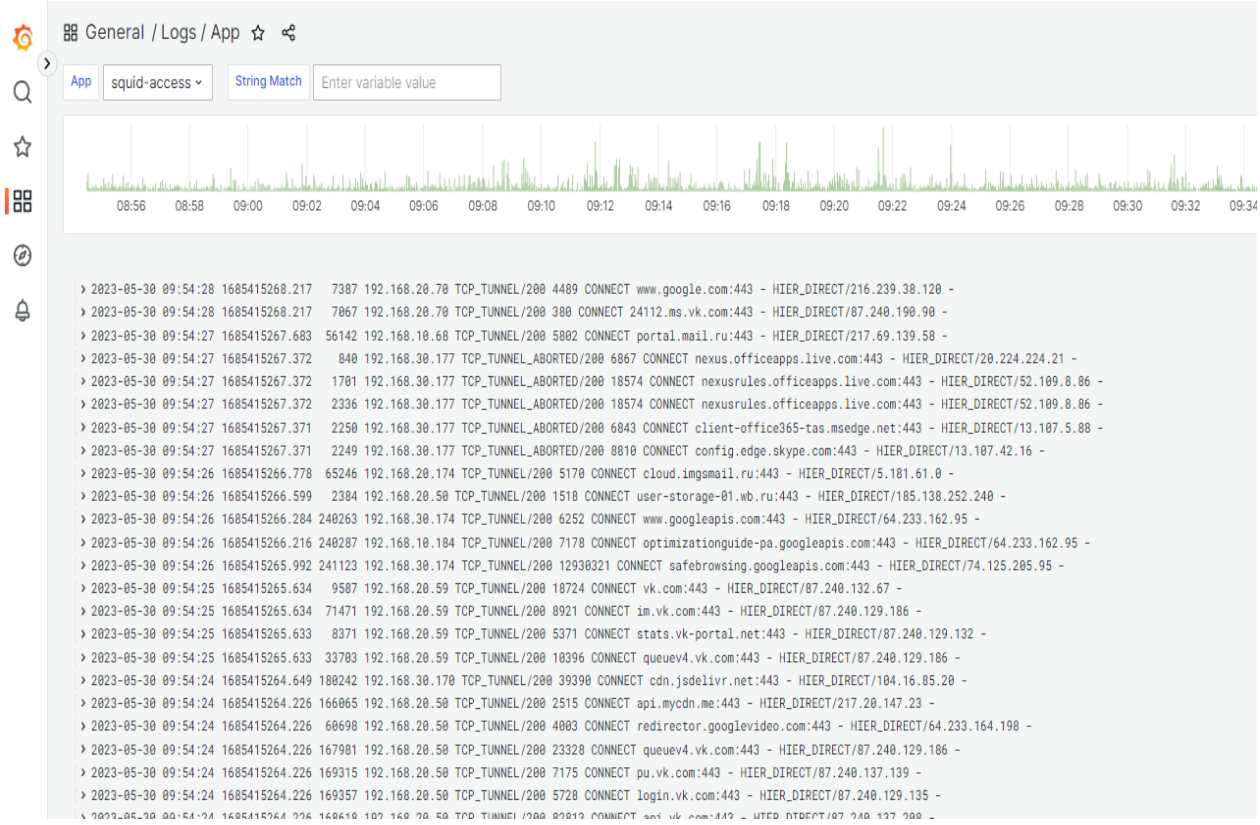


Рисунок 2.11 – Данные DNS сервера

На рисунке 2.12 представлено информационое простанство на котором отображены логи системы «КИС». В столбцах с лева представлены входные данные, а в столбцах с права ошибки. В том случае если ошибок нет то и панель остаётся пустой. Логи собираются с помощью promtail передаются в loki а затем графически отображаются в grafana. Каждая из пар сгруппирована в отдельные группы для удобства восприятия информации.

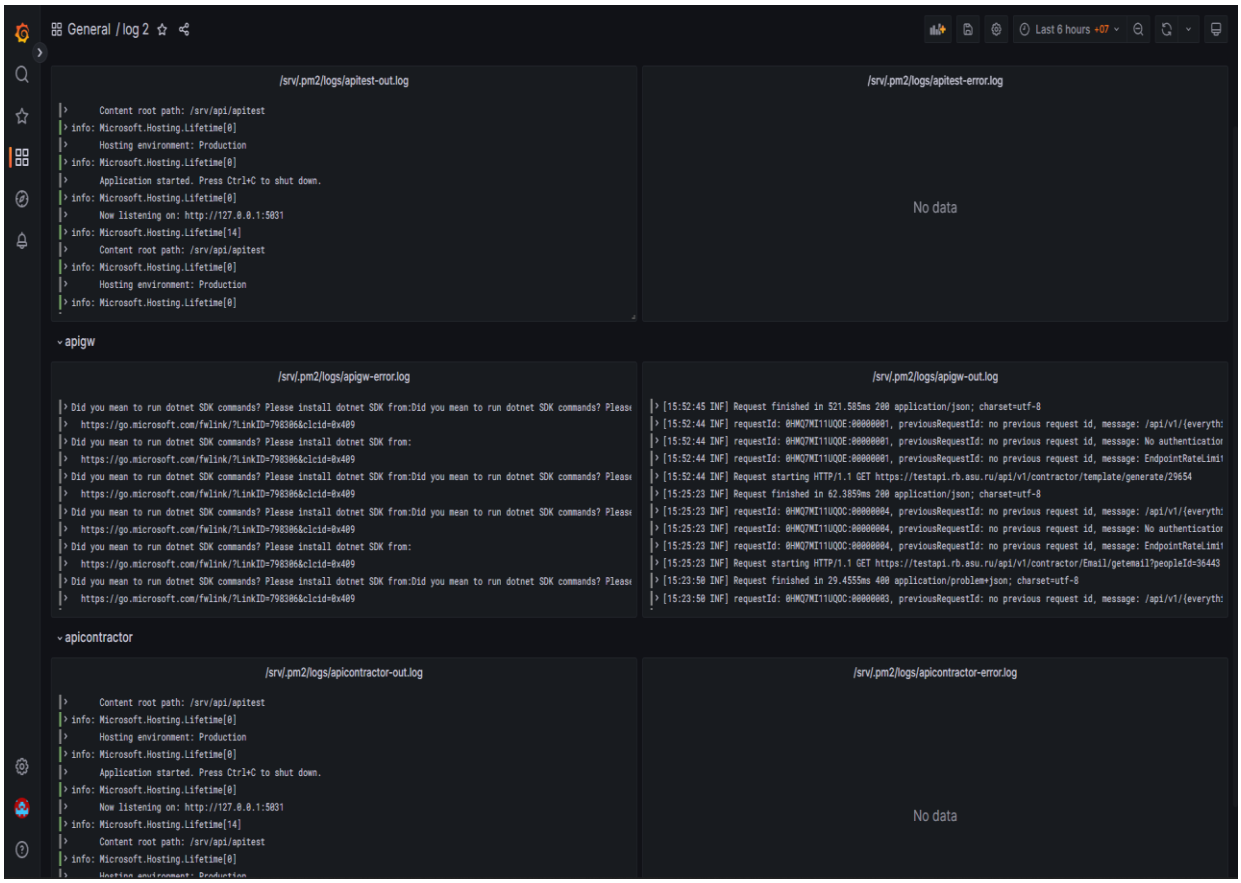


Рисунок 2.12 – Данные собраных логов и ошибок системы «КИС»

## 2.3 Разработка программного обеспечения

### 2.3.1 Структурная схема функций управления и обработки данных

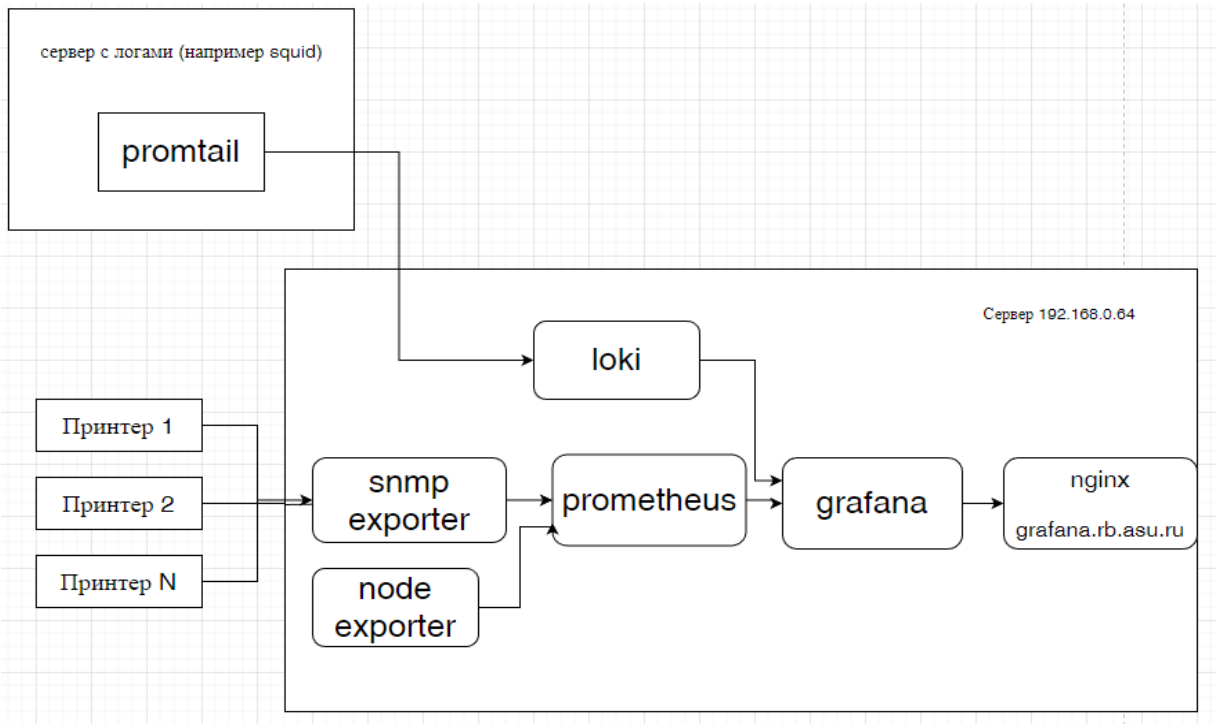


Рисунок 2.13 – информационная модель взаимодействия компонентов

SNMP Explorer – представляет собой сетевую утилиту, предназначенную для того, чтобы помочь находить и контролировать системы агентов SNMP в локальной сети. Он включает в себя навигатор для идентифицированного MIB (база управленческой информации), встроенный веб-браузер и ведение журнала ловушек, среди прочих функций.

Основной компонент – Prometheus. Prometheus получает метрики из разных сервисов и собирает их в одном месте.

Node exporter – небольшое приложение, собирающее метрики операционной системы и предоставляющее к ним доступ по HTTP. Prometheus собирает данные с одного или нескольких экземпляров Node Exporter.

Grafana – отображает данные из Prometheus в виде графиков и диаграмм, организованных в дашборды.

Loki – утилита для сбора логов. Основным источником вдохновения для Loki был Prometheus с идеей применения его подходов к управлению логами:

– использование меток (labels) для хранения данных;

– потребление малого количества ресурсов.

Promtail – это агент, передающий содержимое локальных логов в закрытый инстанс Grafana Loki или Grafana Cloud (рисунок 2.14). Обычно он развёртывается на каждой машине, где есть приложения, требующие мониторинга. Его основные задачи:

– обнаружение целей;

– назначение лейблов потокам логов;

– их передача в инстанс Loki.

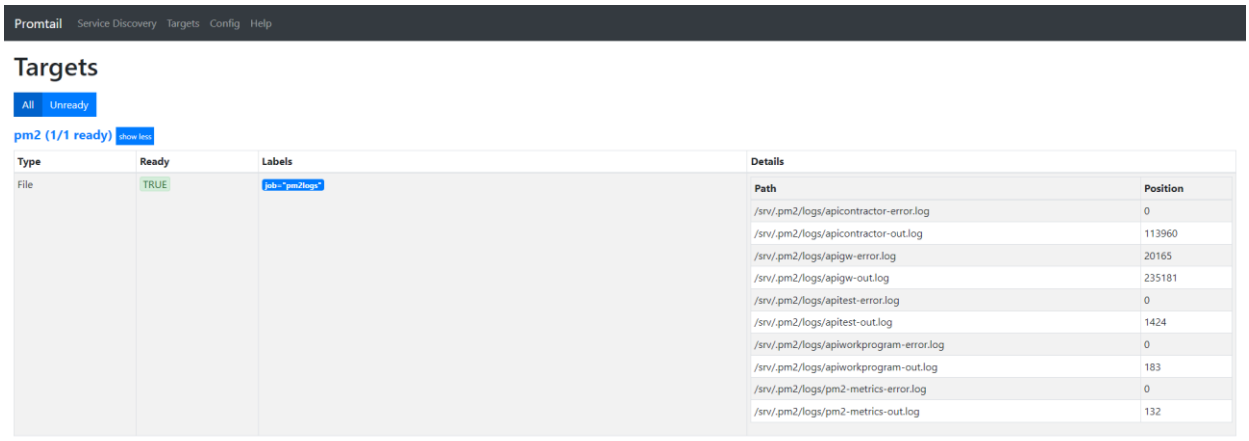


Рисунок 2.14 – Список файлов с которых считываются логи

### 2.3.2 Описание программных модулей

Для добавления панелей на информационное пространство существует модуль добавления. С помощь которого можно добавить панель, создать группировку этих панелей или создать библиотеку которая будет содержать все выше перечисленные варианты (рисунок 2.15)


Рисунок 2.15 – Модуль добавления панелей

После добавление панели ее следует настроить, для этого существует модуль настройки панелей (рисунок 2.16).

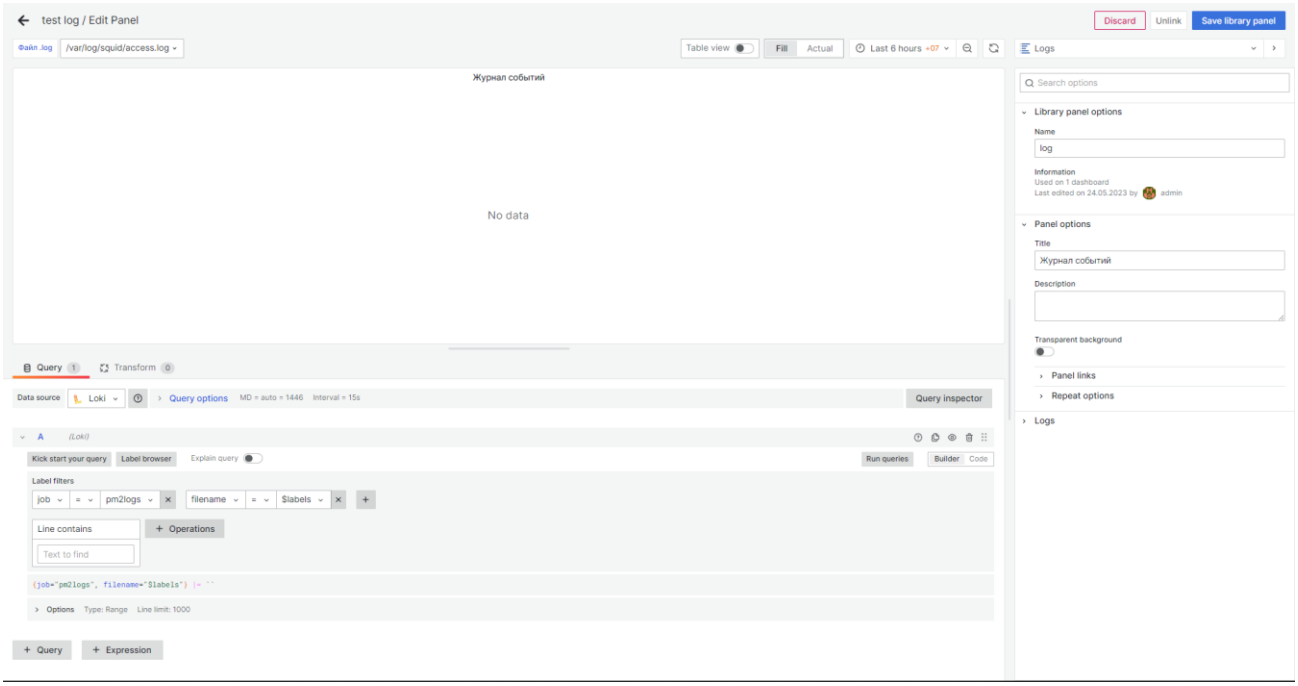


Рисунок 2.16 – Модуль настройки панелей

При настройке панелей нам доступен такой модуль как модуль визуализации информации (рисунок 2.17).

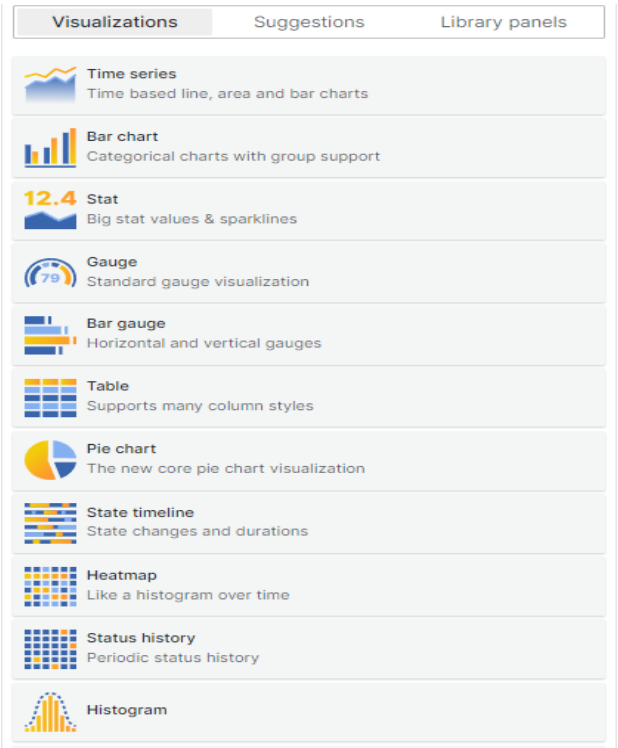


Рисунок 2.17 – Модуль визуализации

Что касается взаимодействия с самими информационными досками а не с панелями то тут существует модуль работы с ними (рисунок 2.18).

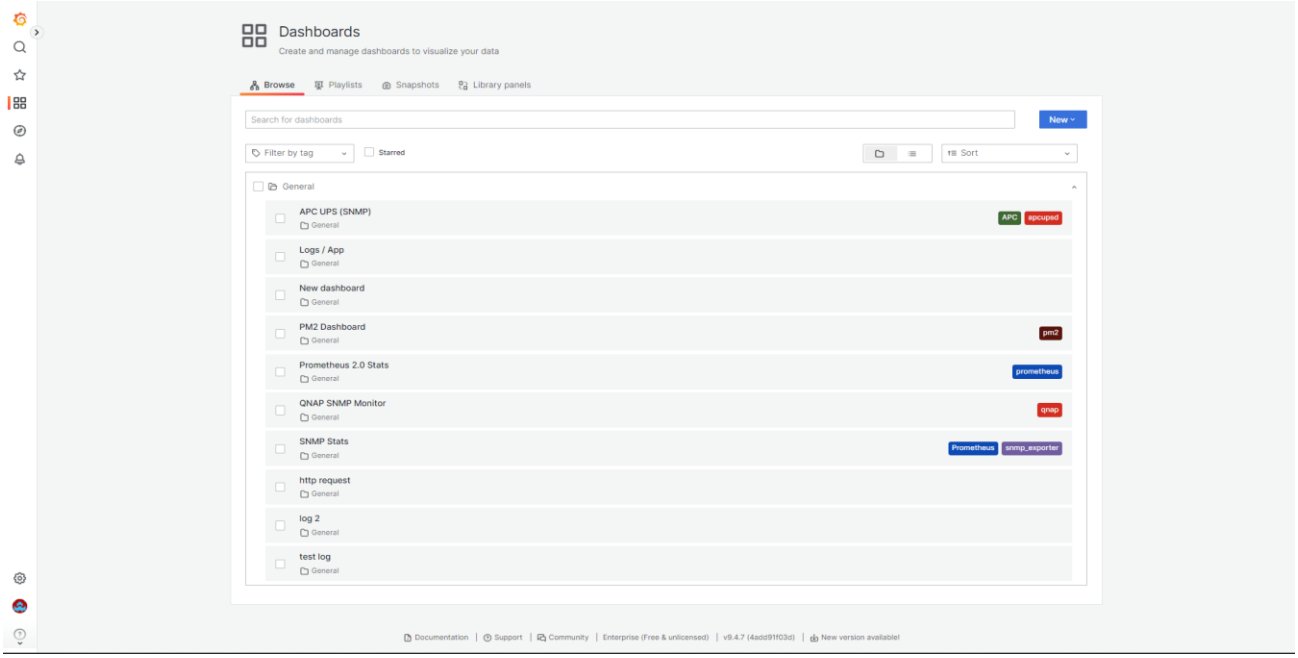


Рисунок 2.18 – Модуль работы с информационными досками

### 2.3.3 Компоненты пользовательского интерфейса

Доступ к графикам и диаграмма предоставляется по логину и паролю (рисунок 2.19).

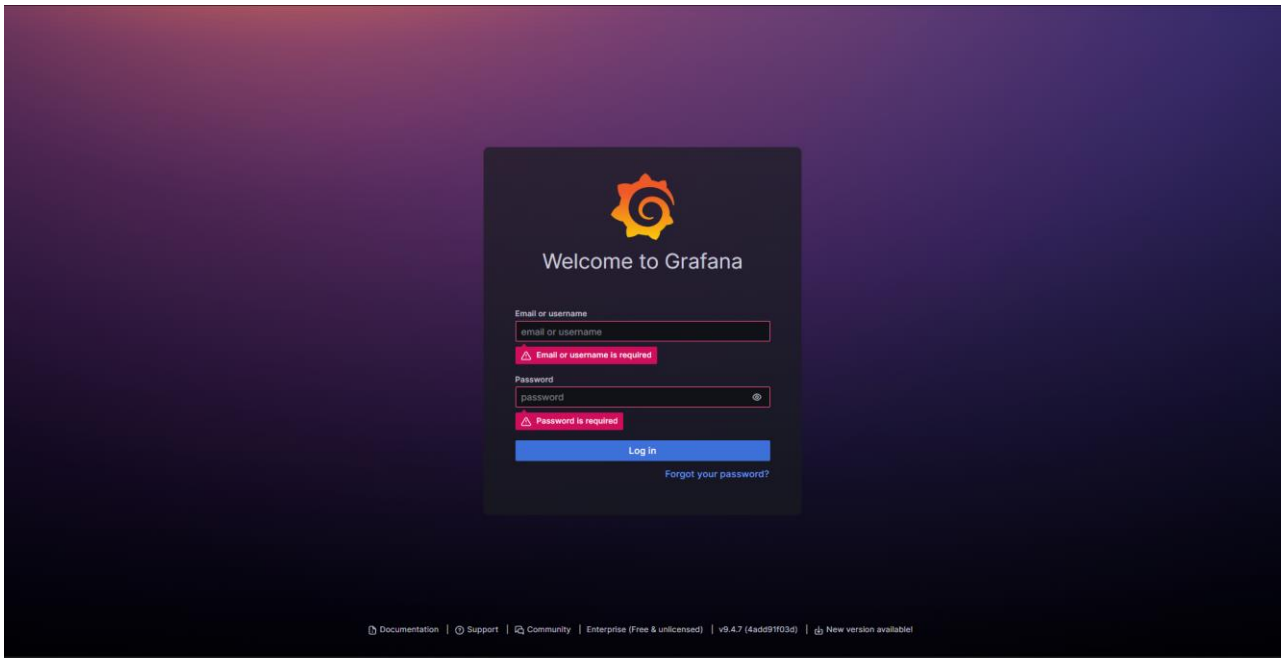


Рисунок 2.19 – Страница авторизации

В систему были добавлены аккаунты сотрудников ОТиПО с необходимыми правами доступа (рисунок 2.20).

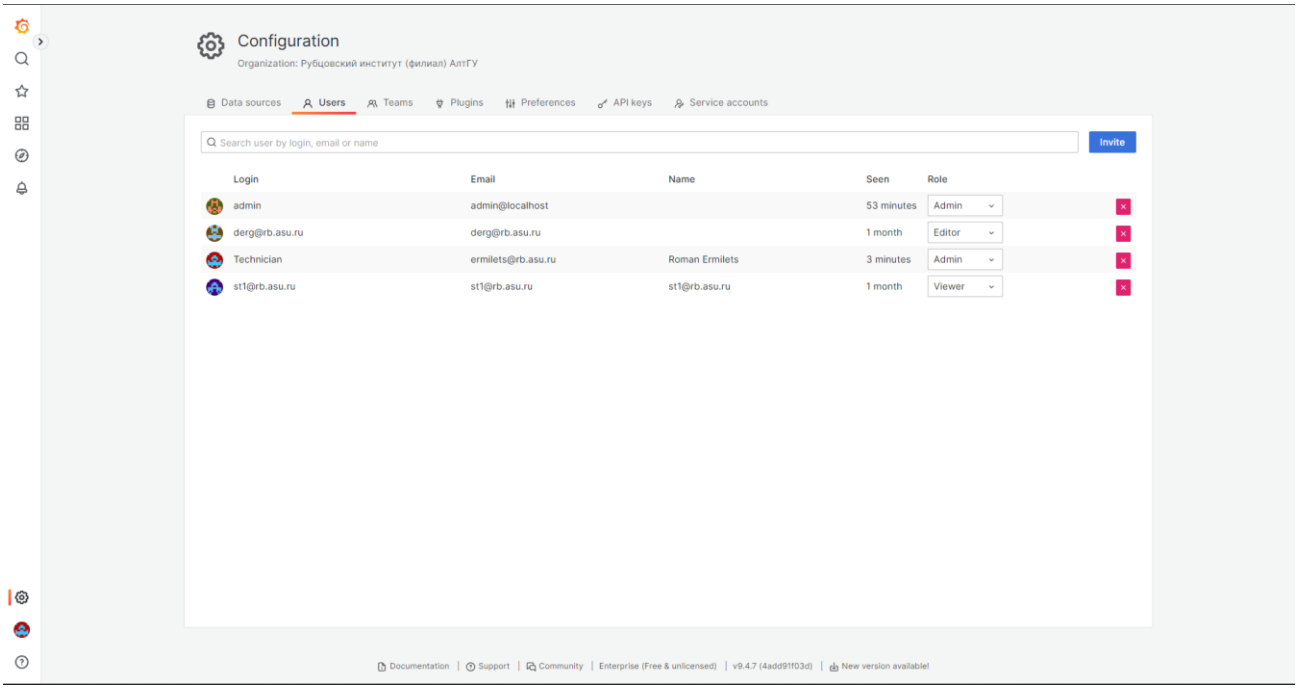


Рисунок 2.20 – Список пользователей системы с правами доступа.

После авторизации пользователь попадает на главный экран (рисунок 2.21).

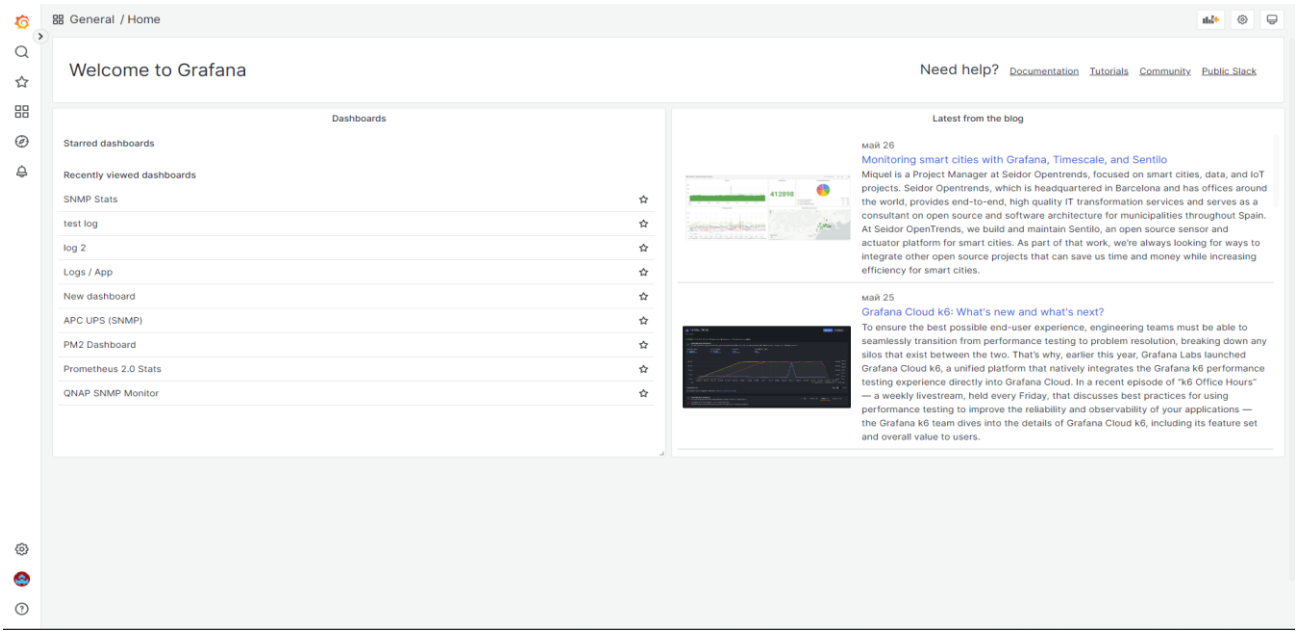


Рисунок 2.21 – Главная страница системы мониторинга

На главной странице с помощью поковой панели можно осуществлять навигацию по системе. Сдесть представлен такой функцианал как поиск по названию информационной панели , избраный набор диаграмм, вкладка с функцианалом для работы с информационной панелью диаграмм, вкладка для нострой ки экспорта данных сдругих платформ, вкладка с оповещениями.

В нижней части панели расположены вкладки с настройкми системы и вкладка управления профилем пользователя.

Наведя на вкладку пользователь может зайти в свои настройки, выйди из системы, сменить пароль и прочее (рисунок 2.22).

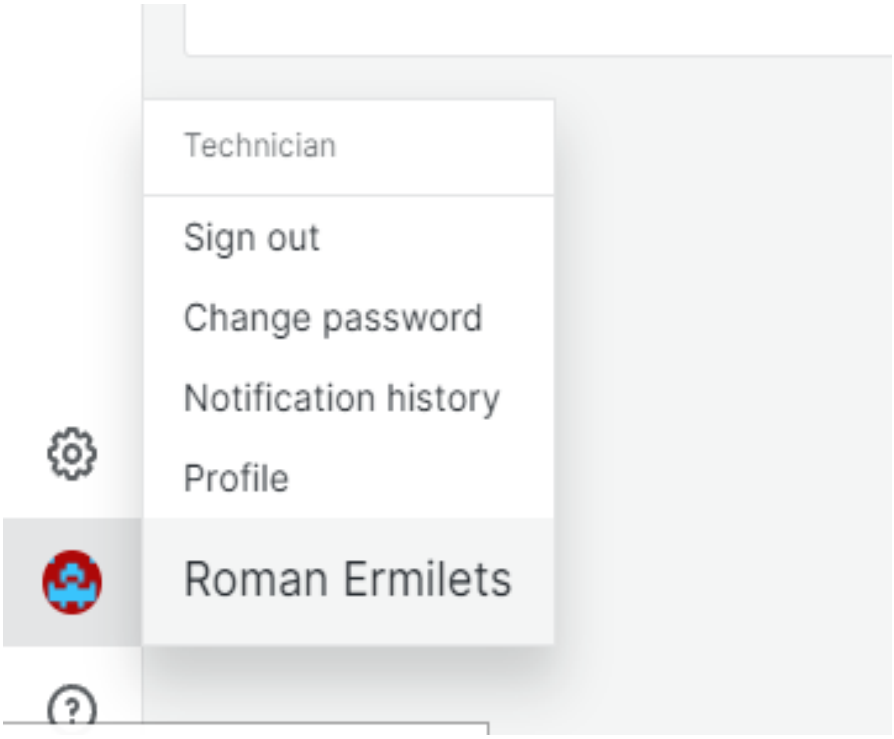


Рисунок 2.22 – Вкладка настроек пользователя

Перейдя в настройки можно изменить имя пользователя, временую зону, стиль информационной системы, устновить информационную панель по умолчанию, посмотреть свою роль в системе а так же увидеть историю врода в систему (рисунки 2.23 – 2.25).

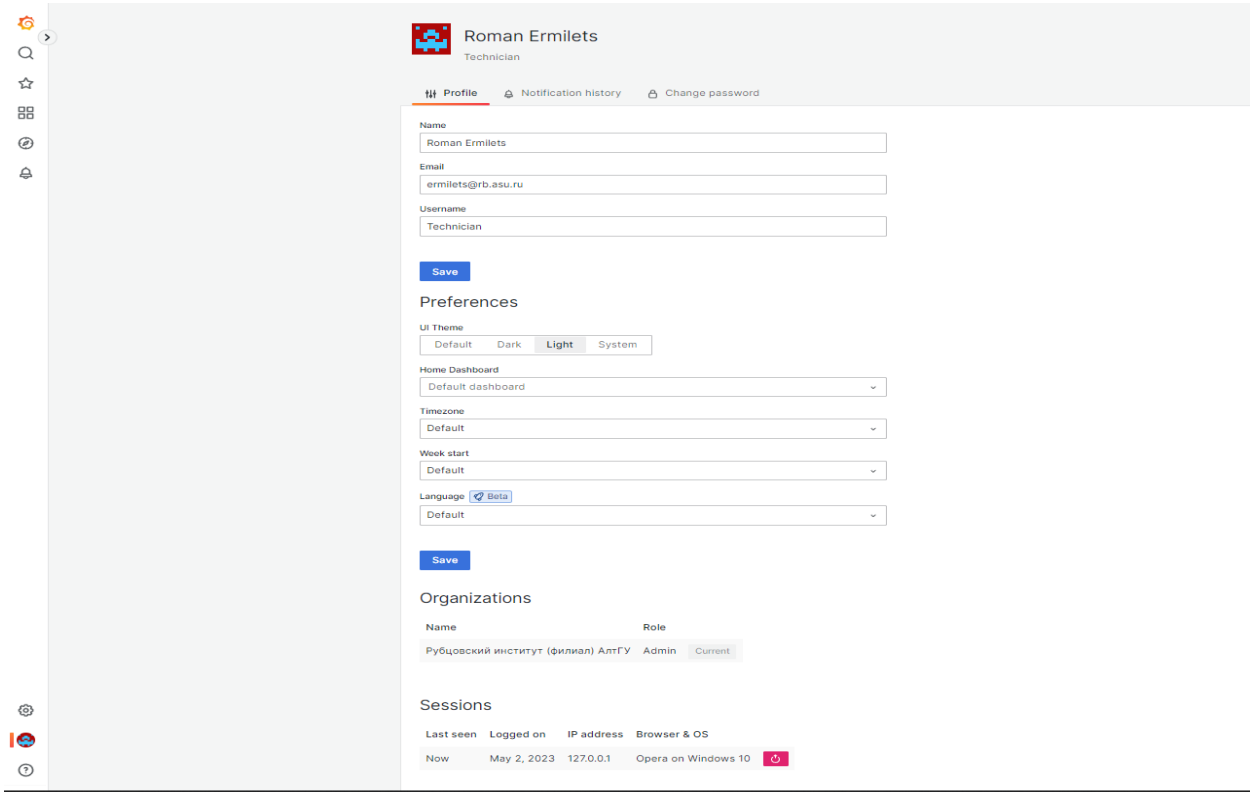


Рисунок 2.23 – Окно настроек пользователя

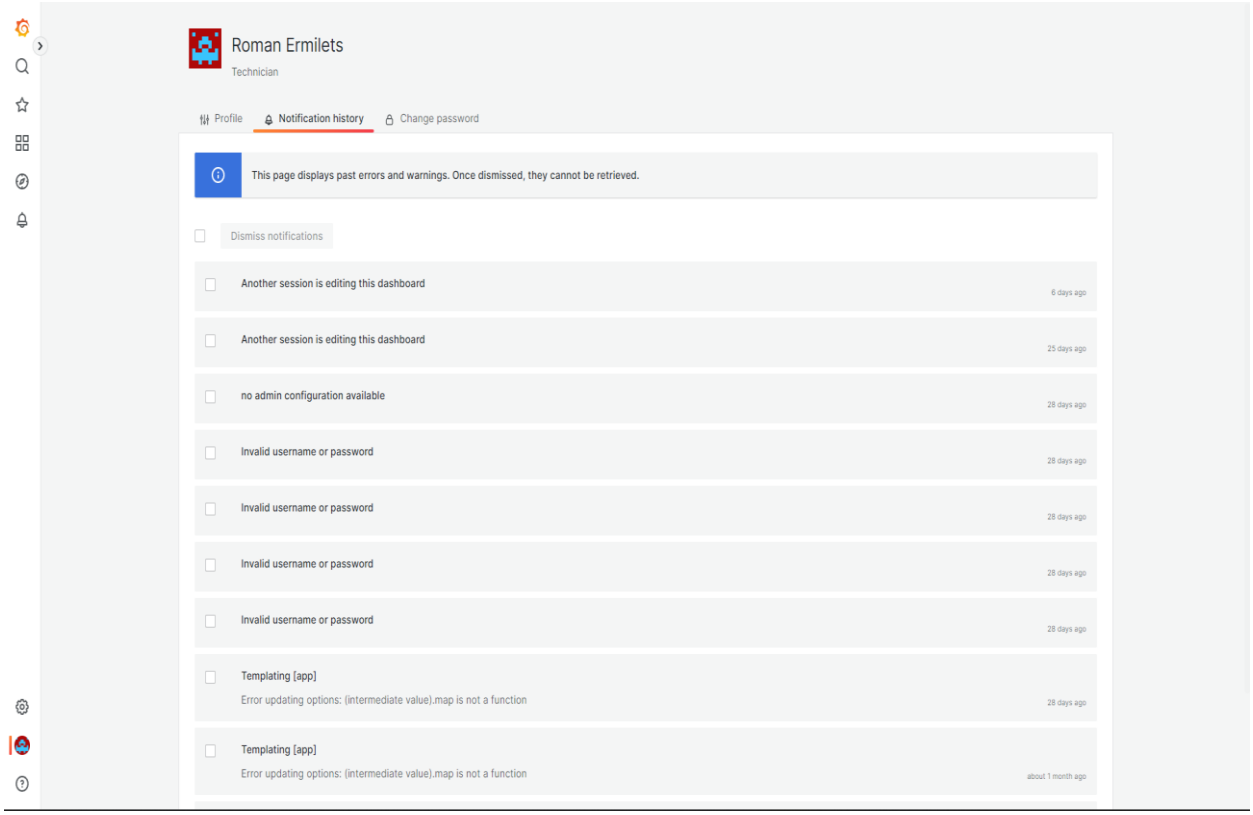


Рисунок 2.24 – Окно истории изменений

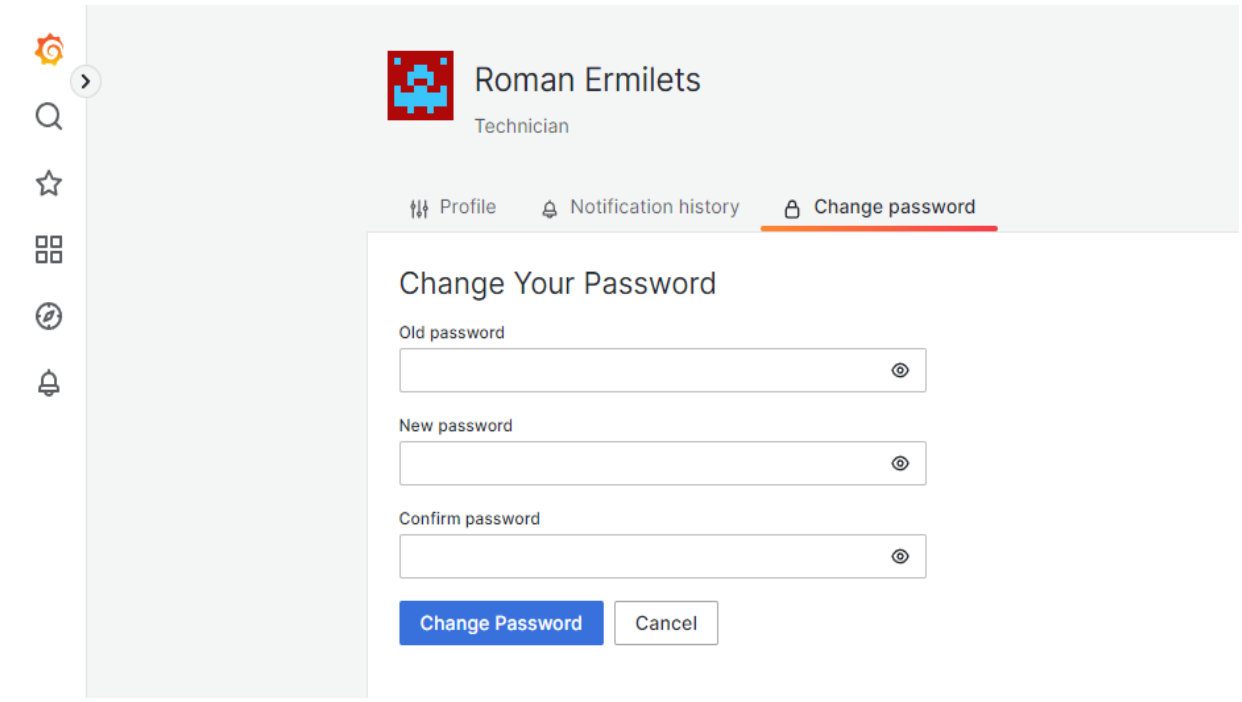


Рисунок 2.25 – Окно изменения пароля пользователя

Во вкладке настройки присуцтвуют такие пункты как Data sources, в ней видим все подключенные источники получения данных (рисунок 2.26).

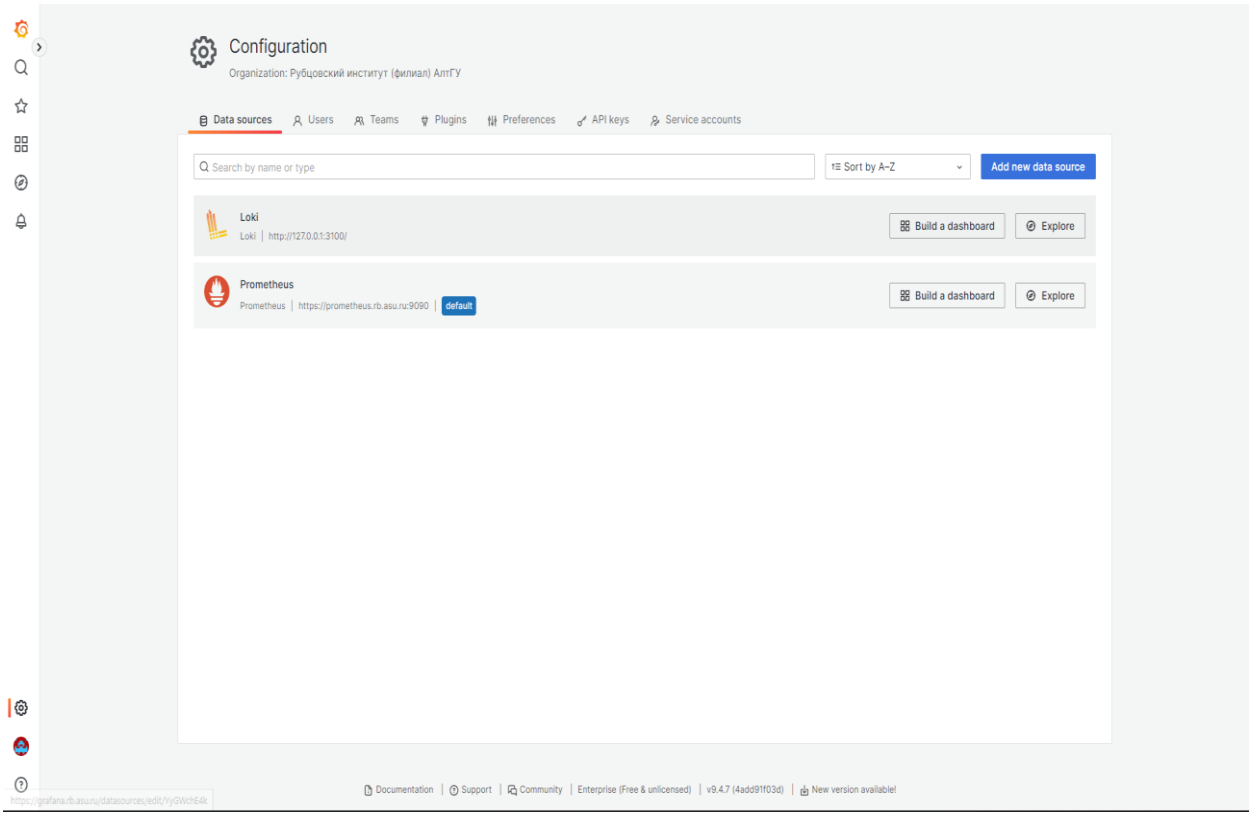


Рисунок 2.26 – Окно настроек источников данных

Окно плагинов. Данная библиотека довольно обширная, и можно найти инструменты под множество задачь (рисунок 2.27).

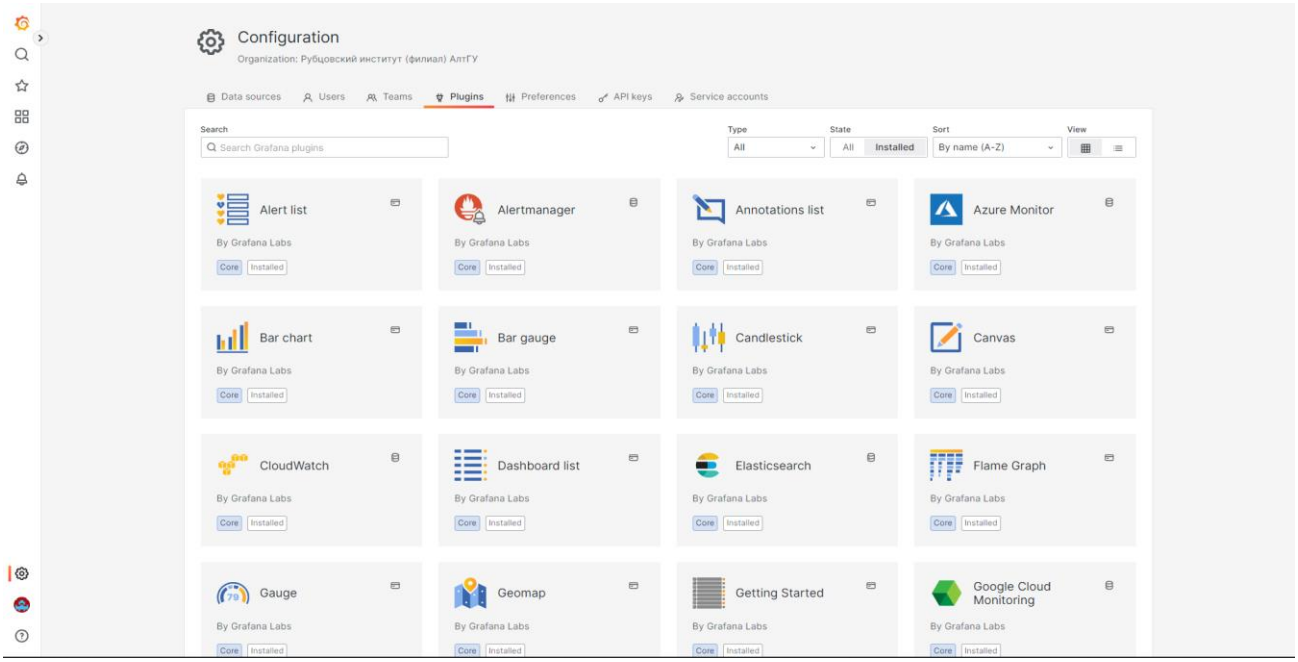


Рисунок 2.27 – Окно плагинов

Окно настроек организации. Сдесь можно указать название, часовой пояс, с какого дня начинается неделя, язык и информационную панель по умолчанию (рисунок 2.28).

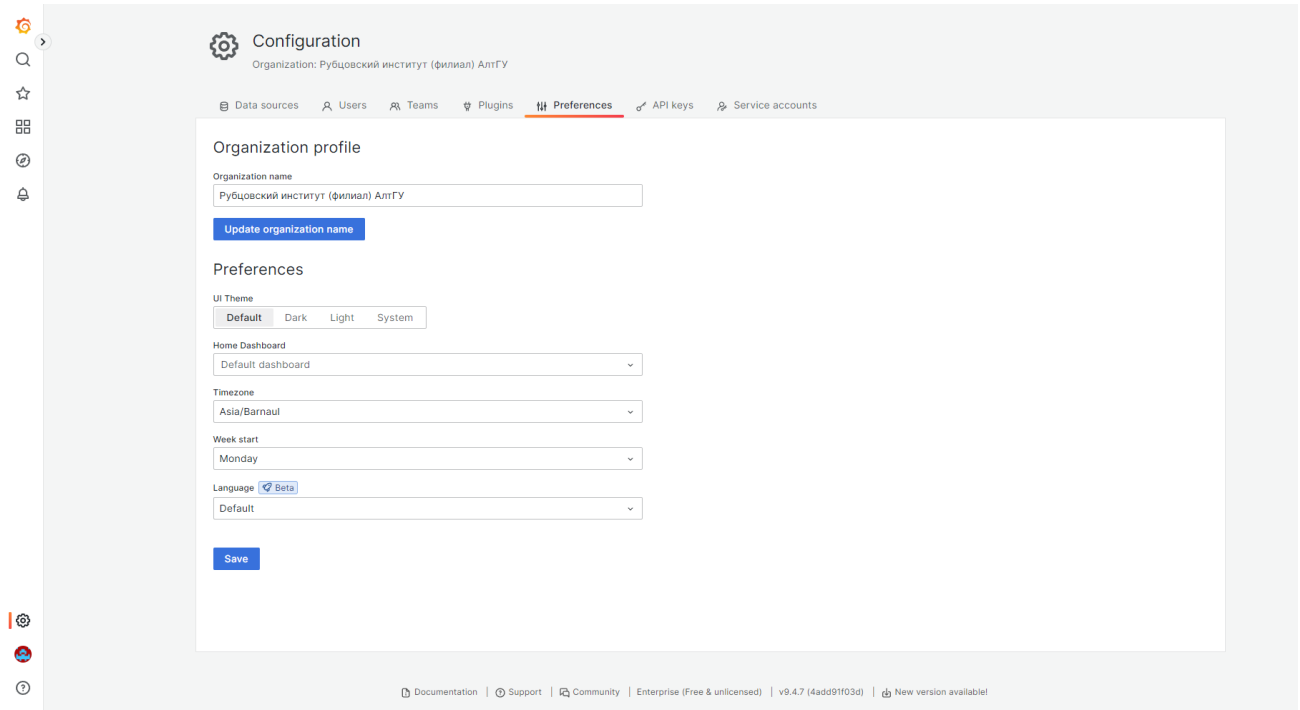


Рисунок 2.28 – Окно настройки организации

Основной вкладкой является вкладка для работы с информационными панелями. Отсюда можно создать, изменить, удалить и выполнить прочие взаимодействия с панелями (рисунок 2.29).

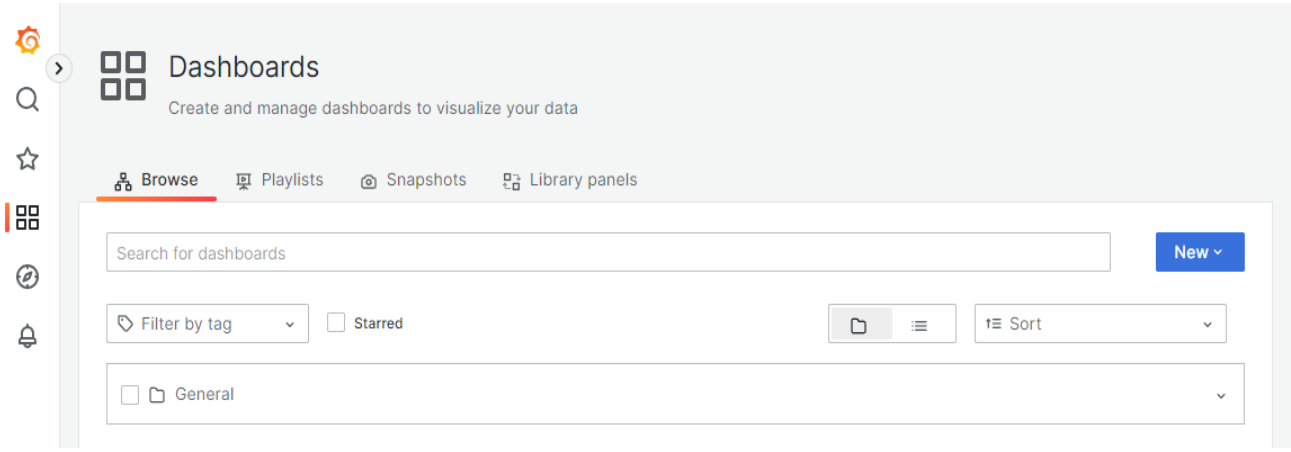


Рисунок 2.29 – Окно настройки информационных панелей

Сдесь можно объеденять панели в группы для удобства использования (рисунок 2.30).

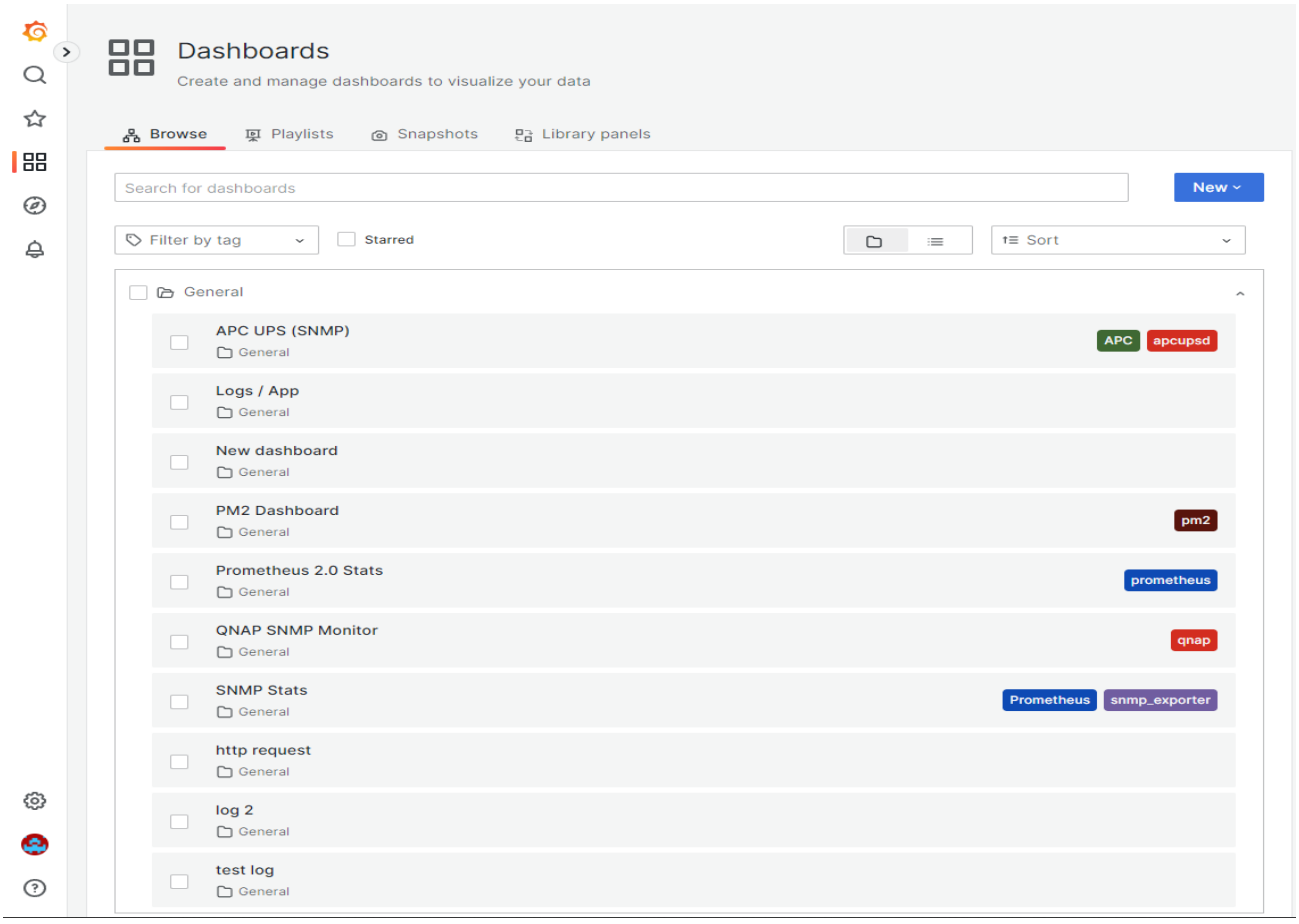


Рисунок 2.30 – Окно настройки информационных панелей

## 2.4 Компьютерно-сетевое обеспечение

Компьютерная сеть – это несколько компьютеров в пределах ограниченной территории (находящихся в одном помещении, в одном или нескольких близко расположенных зданиях) и подключенных к единым линиям связи. Сегодня большинство компьютерных сетей – это локальные компьютерные сети «Local-AreaNetwork», которые размещаются внутри одного конторского здания и основанные на компьютерной модели клиент/сервер. Сетевое соединение состоит из двух участвующих в связи компьютеров и пути между ними.

### 2.4.1 Выбор размера сети и ее структуры

В данном проекте размер сети определяется размером всей локальной сети института. Структура сети не подвергается изменениям, так как её характеристики полностью удовлетворяют предъявленным требованиям.

### 2.4.2 Выбор сетевого оборудования

В настоящее время, в филиале существует следующая конфигурация серверов института:

– файловый сервер RFAGU. Выполняет функции главного контроллера домена RBDOM, обеспечивающего централизацию управления ЛВС института, файлового сервера личных и общедоступных ресурсов, СПС и Консультант +. Технические характеристики: 2xP4Xeon 2,8GHz, 4x2Gb, IDE-SATA 500Gb, 1Tb, RAID5 SATA 3x1Tb, 2xGigabit Ethernet. Установленное ПО – Gentoo Linux Server Edition;

– сервер WWW. Выполняет функции базового WEB-сервера со следующим набором сервисов: HTTP, FTP, DNS, MAIL, PROXY, APACHE, MySQL. Технические характеристики: 2xP4Xeon, 3,0GHz, 4x2Gb, RAID1

SATA 2x500Gb, 2xGigabit Ethernet. Установленное ПО – Gentoo Linux Server Edition;

– сервер GTW. Выполняет функции шлюза, обеспечивающего интеграцию сети института в глобальные сети Internet. Здесь установлен корпоративный межсетевой экран. Технические характеристики: Pentium-IV 2,4GHz, IDE-SATA 80Gb, 2xGigabit Ethernet. Установленное ПО – Gentoo Linux Server Edition;

– сервер EDUSERVER. Выполняет функции сервера БД для используемых в учебном процессе банковских информационных систем «RS-Bank 5.1». На нем установлен web-сервер Apache с модулем PHP 4.0, обеспечивающий онлайн доступ к расписанию занятий, система управления курсами Moodle, СКУД обеспечивающая автоматическое управления входом и выходом людей в здание организации, модуль FastReport, обеспечивает формирование отчетов печати для приложений. Технические характеристики: Intel-I7 (4 core) 3,00GHz, 8Gb, IDE-SATA 500Gb, Gigabit Ethernet. Установленное ПО – MS Windows 2012 AS;

– сервер ORACLE. Выполняет функции сервера БД для хранения информации для портала и информации необходимой для учебного процесса. Технические характеристики: 2xP4Xeon, 2,8GHz, 24Gb, RAID5 SATA 4x200Gb, 2xGigabit Ethernet. Установленное ПО – Gentoo Linux Server Edition;

– сервер для тестирования внедряемых систем и новых разработок. Технические характеристики: Ryzen 7 5800x 8 x 3.8 ГГц, 32GB, 2Tb.

Помимо самих серверов установлены NAS хранилища для резервных копий и хранения данных. Технические характеристики: 4 шт x 3.5" или 2.5", 2900 МГц, 2 ГБ, USB 3.2 Gen 1 x2.

Так же система работает с сетевой оргтехникой поэтому сюда входят принтеры и многофункциональные сетевые устройства установленные в организации.

## 2.5 Обеспечение информационной безопасности

Под информационной безопасностью подразумевается состояние защищённости информации от преднамеренного или случайного несанкционированного доступа, хищения, модификации и уничтожения информации[20].

Для защиты от постороннего вторжения предусматриваются определенные меры безопасности. В ИС это осуществляется программными средствами, которые выполняют следующие функции:

– идентификация субъектов и объектов;

– разграничение доступа к ресурсам и информации;

– контроль и регистрация действий.

Процедура идентификации и подтверждения подлинности предполагает проверку является ли субъект, осуществляющий доступ, или объект, к которому осуществляется доступ, тем за кого себя выдает.

После процедуры идентификации пользователь получает доступ к системе, где защита от несанкционированного доступа реализуется на трех уровнях:

– на уровне аппаратуры;

– на уровне программного обеспечения;

– на уровне данных.

Комплексную систему в условиях производства составляют следующие меры защиты: правовые, организационные, экономические, технические, санитарно-гигиенические, лечебно-профилактические

Дополнительно проведем анализ определения защищенности персональных данных в разработанной информационной системе.

Данный комплексный показатель показывает выполнение требований, который нейтрализую угрозы опасности для ИС с персональными данными. Категории обрабатываемых ПД подразделяются на 4 группы (таблица 2.1)

Таблица 2.1 – Категории обрабатываемых персональных данных

| Наименование | Характеристики |
|---|---|
| 1 группа | Специальные категории ПД, к которым относятся информация о национальной и расовой принадлежности субъекта, о религиозных, философских либо политических убеждениях, информацию о здоровье и интимной жизни субъекта |
| 2 группа | Биометрические ПД, то есть данные, характеризующие биологические или физиологические особенности субъекта, например фотография или отпечатки пальцев. |
| 3 группа | Общедоступные ПД, то есть сведения о субъекте, полный и неограниченный доступ к которым предоставлен самим субъектом. |
| 4 группа | Иные категории ПД, не представленные в трех предыдущих группах. |

Разработанная информационная система относится к 4 группе категорий обрабатываемых персональных данных.

По католичеству субъектов, которые дают обрабатывать свои ПД, разработанная ИС относится к первой категории (менее 100 000 субъектов).

По актуальности угроз ИС относится к «Угрозе 2 типа». Установив исходные данные определили уровень защищенности ПД (рисунок 2.31).

| Типы угроз/ уровень защищенности | | | Категории данных | Категории субъектов | Объем |
|---|---|---|---|---|---|
| 1 | 2 | 3 | | | |
| 1УЗ | 1УЗ | 2УЗ | Специальные | Третьи лица | от 100 тыс. |
| 1УЗ | 2УЗ | 3УЗ | | | до 100 тыс. |
| 1УЗ | 2УЗ | 3УЗ | | Персонал | любой |
| 1УЗ | 2УЗ | 3УЗ | Биометрические | Третьи лица | от 100 тыс. |
| 1УЗ | 2УЗ | 3УЗ | | | до 100 тыс. |
| 1УЗ | 2УЗ | 3УЗ | | Персонал | любой |
| 1УЗ | 2УЗ | 3УЗ | Иные | Третьи лица | от 100 тыс. |
| 1УЗ | 3УЗ | 4УЗ | | | до 100 тыс. |
| 1УЗ | 3УЗ | 4УЗ | | Персонал | любой |
| 2УЗ | 2УЗ | 4УЗ | Общедоступные | Третьи лица | от 100 тыс. |
| 2УЗ | 3УЗ | 4УЗ | | | до 100 тыс. |
| 2УЗ | 3УЗ | 4УЗ | | Персонал | любой |

Рисунок 2.31 – Определение уровня защищенности

Область информационной безопасности является компетенцией отдела программного и технического обеспечения Рубцовского института (филиала) АлтГУ. Данным отделом регулярно производятся плановые профилактические работы всех программно-аппаратных систем Института.

### 2.5.1 Область физической безопасности

Здание организации оснащено охранной и противопожарной сигнализацией для предупреждения аварийных ситуаций. Так же предусмотрена система видео наблюдения, физические препятствия в помещения (замки, решетки на окнах).

Для защиты компьютеров от высокочастотных импульсных помех служат сетевые фильтры (например, марки Pilot), оберегающие технику от большинства помех и перепадов напряжения.

Компьютеры с важной информацией следует обязательно оснащать источником бесперебойного питания. Современные модели UPS не только поддерживают работу компьютера, когда пропадает питание, но и отсоединяют его от электросети, если параметры электросети выходят из допустимого диапазона.

### 2.5.2 Область безопасности персонала

При регулировании работы персонала ключевым является составление должностных инструкций. Они помогают ограничить доступ к конфиденциальной информации, которую необходимо предоставить сотрудникам.

Кроме того, должностные инструкции позволяют определить требования к кандидатам на конкретную должность. Требования могут касаться как профессиональных, так и технических и моральных качеств сотрудника.

Должностные инструкции являются неотъемлемой частью управления персоналом в любой компании. Они помогают установить четкие рамки работы сотрудников, определить их обязанности и ответственности, а также установить требования к кандидатам на конкретную должность.

Одним из главных преимуществ должностных инструкций является возможность ограничения доступа к конфиденциальной информации. Это особенно важно для компаний. Должностные инструкции также помогают

определить, какие сотрудники могут получить доступ к конфиденциальной информации, а какие должны быть ограничены в своих правах.

В целом, должностные инструкции являются важным инструментом управления персоналом, который помогает компаниям оптимизировать свою работу и обеспечить эффективную работу сотрудников.

### 2.5.3 Область безопасности оборудования

Надежность работы информационной системы должна определяться надежностью работы технических средств и надежностью работы программного обеспечения.

При функционировании ИС могут возникать следующие аварийные ситуации: программный сбой, разрушение программного обеспечения, разрушение базы данных.

В случае программного сбоя надежность определяется:

− средним временем наработки на отказ – 6 часов;

− средним временем восстановления работоспособности – 10 минут.

При разрушении программного обеспечения ИС на рабочей станции средним временем восстановления работоспособности – 2 часа.

При полном или частичном разрушении базы данных ИС:

− средним временем наработки на отказ – 8640 часов;

− средним временем восстановления работоспособности – 24 часа.

Управление доступом представляет способ защиты информации путем регулирования доступа ко всем ресурсам системы. В данном проекте ИС для обеспечения информационной безопасности должны быть регламентированы порядок работы пользователей и персонала, право доступа к отдельным файлам в базах данных.

В разрабатываемой ИС используется наиболее распространенный метод установления подлинности – метод паролей. При запуске приложения перед пользователем появляется окно авторизации пользователя, где

пользователь должен ввести свой логин и пароль. Это позволяет разграничить доступ пользователей к данным.

### 2.5.4 Область безопасности программного обеспечения

В организации используется лицензионное антивирусное программное обеспечение, предназначенное для защиты предприятия от различных типов вирусных атак. Проверка актуальности версий баз данных данного ПО проверяется и обновляется раз в 2 дня.

### 2.5.5 Область безопасности обрабатываемой информации

Для защиты данных от потерь и искажений в случае возникновения непредвиденной ситуации, предусмотрена функцию резервного копирования и восстановления информации. Backup снимается ежедневно, с сетевых дисков сотрудников и студентов, с баз информационных систем и т.д.

### 2.5.6 Правовая область безопасности

Под информационной безопасностью Российской Федерации понимается «состояние защищенности ее национальных интересов в информационной сфере, определяющихся совокупностью сбалансированных интересов личности, общества и государства».

Защита информации согласно закону «Об информации, информационных технологиях и о защите информации» представляет собой принятие правовых, организационных и технических мер, направленных на:

1. Обеспечение защиты информации от неправомерного доступа, уничтожения, модифицирования, блокирования, копирования, предоставления, распространения, а также от иных неправомерных действий в отношении такой информации.

2. Соблюдение конфиденциальности информации ограниченного доступа.

3. Реализацию права на доступ к информации.

### 2.5.7 Защита персональных данных

Оператором персональных данных может выступать государственный или муниципальный орган, а также, юридическое или физическое лицо, имеющие правомочия на определение цели и содержание, а также выполнение ряда организационных и технических мероприятий, касающихся защиты персональных данных от блокирования, уничтожения, копирования и иных неправомерных действий [24].

При приеме на работу сотрудник предоставляет личные сведенья, которые в дальнейшем используется в информационной системе. Поэтому обязательной процедурой при приеме сотрудника является подписание согласия на обработку персональных данных.

Документы, регламентирующие общие требования по защите информации в организации:

1. Положение о пропускном режиме.

2. Приказ о назначении ответственного за защиту информации и распределении обязанностей.

3. Инструкция о работе в сети интернет и использовании электронной почты организации.

4. Инструкция пользователя.

# 3 Оценка эффективности внедрения информационной системы

## 3.1 Общие положения

Эффективность ИС – это свойство системы выполнять поставленную цель в заданных условиях использования и с определенным качеством. Эта характеристика отражает:

− действенность системы, то есть степень соответствия ИС своему назначению (прагматическая эффективность);

− техническое совершенство ИС (техническая эффективность);

− простота и технологичность разработки и создания системы (технологическая эффективность);

− удобство использования и обслуживания системы (эксплуатационная эффективность);

− улучшение и облегчение условий труда, изменение его содержания, развитие творческих функций, способностей и потребностей людей, продление существенных различий в труде и др. (социальная эффективность);

− экономическую целесообразность внедрения ИС, т.е. целесообразность произведенных на создание и функционирование системы затрат (экономическая эффективность).

Понятие эффективности связано с получением некоторого полезного результата – эффекта использования.

В соответствии с ГОСТ Р ИСО 9000-2001 , эффективность функционирования ИС определяется соотношением результата (эффекта) и затраченными ресурсами. Приведенной оценкой затрат ресурсов выступает их стоимость[23]. Затраты на функционирование ИС состоят, как правило, из:

− стоимости приобретения программной платформы;

− стоимости доработки;

− стоимости внедрения;

− стоимости системного и вспомогательного программного обеспечения, базовой СУБД;

− стоимости аппаратного и сетевого обеспечения ИС;

− количества циклов (лет) эксплуатации;

− стоимости эксплуатации.

Основные задачи, стоящие при создании ИС – минимизация стоимости и обеспечение требуемого качества ИС.

Надежность информационных систем является средством обеспечения актуальной и достоверной информации на выходе системы.

Достоверность функционирования – свойство системы, обусловливающее безошибочность производимых ею преобразований информации. Достоверность функционирования ИС полностью определяется и измеряется достоверностью ее результатной информации.

Безопасность – свойство, заключающееся в способности системы обеспечить конфиденциальность и целостность информации, то есть защиту информации от несанкционированного доступа.

## 3.2 Показатели эффективности

Показатели эффективности показывают степень приспособленности системы к выполнению поставленных перед нею задач и являются обобщающими показателями оптимальности функционирования ИС. Кардинальными обобщающими показателями являются показатели экономической эффективности системы, характеризующие целесообразность произведенных на создание и функционирование системы затрат

Результатом внедрения мероприятия, который выражен в стоимостной форме, называют экономическим эффектом. Источниками экономии являются:

− рост объёмов и сокращение сроков переработки информации;

− повышение коэффициента использования вычислительных ресурсов;

− снижение затрат на эксплуатационные материалы.

Прежде чем осуществлять внедрение ИС, необходимо дать экономическое обоснование целесообразности внедрения.

Система мониторинга внедрялась и настраивалась временной творческой группой, в данном случае состоящей из 2 человек: руководителя группы и техника по информационным системам.

Состав разработчиков и месячный оклад приведен в таблице 3.1.

Таблица 3.1 – Рекомендуемый состав работников

| Наименование | Численность | Месячный оклад $О_м$, Руб. |
|---|---|---|
| Специалист по сетям и компьютерной безопасности | 1 | 21450 |
| Техник по ИС | 1 | 15365 |

Время участия в создании ИС каждого специалиста определяется на основе перечня работ и трудоёмкости их выполнения.

Расчёт трудоёмкости выполнения работ приводится в таблице 3.2.

Трудоёмкость выполнения работ следует рассчитать на основе экспертных оценок, используя формулу (3.1):

$$T_p = \frac{3 \cdot t_{\min} + 2 \cdot t_{\max}}{5}, \quad (3.1)$$

$T_p$ – расчетная трудоемкость выполнения работы;

$t_{\min}$ – минимальное время, необходимое для выполнения работы;

$t_{\max}$ – максимальное время, необходимое для выполнения работы.

Таблица 3.2 – Трудоемкость выполнения работ

| **Наименование работ** | **Tmin** | **Tмах** | **Tр** | **Руководитель группы** | **Техник по ИС** |
|---|---|---|---|---|---|
| Анализ предметной области | 5 | 7 | 5,8 | 0 | 5.8 |
| Изучение задания | 4 | 7 | 5,2 | 2,6 | 2,6 |
| Подбор и изучение литературы | 2 | 4 | 2,8 | 1 | 1,8 |
| Обзор существующих аналогов | 2 | 3 | 2,4 | 0 | 2,4 |
| Обоснование проектных решений по видам обеспечения | 5 | 10 | 7 | 2 | 5 |
| Развертка программного обеспечения | 5 | 8 | 6,2 | 2 | 4,2 |
| Разработка интерфейса | 5 | 8 | 6,2 | 0 | 6,2 |
| Разработка входных и выходных форм | 5 | 8 | 6,2 | 0 | 6,2 |
| Настройка потока данных | 10 | 13 | 11,2 | 0 | 11,2 |
| Отладка, тестирование, корректировка программы, устранение выявленных ошибок и выполнение программы | 5 | 8 | 6,2 | 0 | 6,2 |
| Оформление пояснительной записки проекта ИС | 5 | 8 | 6,2 | 0 | 6,2 |
| **Всего** | 53 | 85 | 65,4 | 7,6 | 57,8 |

## 3.3 Расчет экономической эффективности

Все экономические расчеты по внедрению системы мониторинга приведены в таблице 3.3.

Таблица 3.3 – Общие затраты на внедрение системы

| № | Наименование статьи затрат | Буквенное обозначение | Формула | Сумма, руб. |
|---|---|---|---|---|
| 1 | Зарплата техника по ИС | ЗПпр | Тр* $О_м$ /(21*8) | 5286,3 |
| 2 | Зарплата специалиста по сетям и компьютерной безопасности | ЗПдр | Тр* $О_м$ /(21*8) | 7379,8 |
| 3 | **Итого зарплаты** | **ЗПпо** | **∑ всех з/п** | 12666,1 |
| 4 | Премия | П | ЗПпо*0,22 | 2786,5 |
| 5 | Выплаты по районному коэффициенту | Врк | (ЗПпо+П)*0,15 | 2317,9 |
| 6 | **Общий фонд оплаты труда работников** | **ФОТоб** | **ЗПпо+П+Врк** | 17770,5 |
| 7 | Единый социальный налог | ЕСН | ФОТоб*0,26 | 4620,3 |
| 8 | Накладные расходы | НР | ЗПпо*1.2 | 15199,3 |
| 9 | **Итого затрат** | **Зпо** | **ФОТоб+ЕСН+НР** | 37590,1 |
| 10 | Затраты связанные с работой компьютера при разработке | Зком | Тр*оклад/(8*21) | 5283,2 |
| 11 | Прочие затраты, связанные с разработкой ИС | Зпр | Зпо*0,35 | 13156,5 |
| 12 | **Итого затрат на разработку ИС** | **Зрп** | **Зпо+Зком+Зпр** | 56029,8 |
| 13 | Налоги, включаемые в затраты | Нсп | ФОТоб*0,1 | 1777,1 |
| 14 | Затраты на оформление программного обеспечения | Зоф | Зпр*0,15 | 8404,5 |
| 15 | **Всего затрат на создание ИС** | **Зсп** | **Зрп+Нсп+Зоф** | 66211,4 |

Исходя из полученных результатов, можно сделать вывод, что полученная система в масштабах организации экономически выгодна. Так как своим функционалом она покрывает большой объем решаемых задач.

Разработанная информационная система несет в себе не только положительный экономический эффект, но он так же увеличивает эффектность новых и уже имеющихся информационных систем. Самым главным положительным фактором является отслеживание нагрузки и выявления отказоустойчивости систем, что благоприятно отразиться на существующей корпоративной информационной системе.

Для описания экономической эффективности необходимо сопоставить существующие и внедряемые технологии.

В качестве годовой экономии от внедрения будет время сэкономленное сотрудником переведенное в денежный показатель Эгод формула 3.2:

$$Эгод = ЗПпо*12 * 44.5\% - 0,15 * Зсп, \quad (3.2)$$

ЗПпо – Итого зарплат;

Зсп – всего затрат на создание и внедрение.

Эгод = 12666,1*12*44.5% - 0,15*66211,4

Эгод = 57699,45

Срок окупаемости рассчитывается по формуле 3.3.

$$Т = Зсп / Эгод, \quad (3.3)$$

Т – срок окупаемости;

Зсп – всего затрат на создание и внедрение;

Эгод – годовая экономия.

Т = 66211,4 / 57699,45

Т = 1.1

Затраты на внедрение системы мониторинга насчитывают 66 211р. Данная система полностью окупит себя уже через год использования. При этом значительно повысит эффективность большого спектра работ.

# ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Целью выпускной квалификационной работы являлась внедрение системы мониторинга сетевой инфраструктуры и оборудования в Рубцовском институте (филиале) Алтайского государственного университета.

Для достижения поставленной цели были решены следующие задачи:

1. Проанализирован рынок программного обеспечения систем анализа , мониторинга сетевой инфраструктуры.

2. Сформулированы требования к системе мониторинга в отношении объекта исследования.

3. Оценена функциональность выбранной системы.

4. Развернута площадка для работы системы на объекте.

5. Описаны реализованные решения.

6. Сделаны выводы о функциональности и эффективности использования системы мониторинга на объекте исследования.

# СПИСОК ИСПОЛЬЗУЕМЫХ ИСТОЧНИКОВ

1. Астапчук, В. А. Корпоративные информационные системы: требования при проектировании : учебное пособие для вузов / В. А. Астапчук, П. В. Терещенко. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2023. — 113 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-08546-4. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — Режим доступа: https://urait.ru/bcode/514213. – Загл.с экрана.

2. Бородакий Ю.В., Лободинский Ю.Г. Основы теории систем управления (исследование и проектирование) / Бородакий Ю.В. — Москва : Издательство Юрайт, 2021. — 288 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-00475-5. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — Режим доступа: https://urait.ru/bcode/49954. – Загл.с экрана.

3. Внуков, А. А. Защита информации: учебное пособие для вузов / А. А. Внуков. – 3-е изд., перераб. и доп. – Москва: Издательство Юрайт, 2021. – 161 с. – (Высшее образование). – ISBN 978-5-534-07248-8. – Текст: электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. – Режим доступа: https://urait.ru/bcode/470131. – Загл. с экрана.

4. Галиаскаров, Э. Г. Анализ и проектирование систем с использованием UML : учебное пособие для вузов / Э. Г. Галиаскаров, А. С. Воробьев. — Москва : Издательство Юрайт, 2023. — 125 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-14903-6. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — Режим доступа: https://urait.ru/bcode/520341. – Загл.с экрана.

5. Замятина, О. М. Вычислительные системы, сети и телекоммуникации. Моделирование сетей : учебное пособие для вузов / О. М. Замятина. — Москва : Издательство Юрайт, 2022. — 159 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-00335-2. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — Режим доступа: https://urait.ru/bcode/490257 . – Загл.с экрана.

6. Замятина, О. М. Инфокоммуникационные системы и сети. Основы моделирования : учебное пособие для среднего профессионального образования / О. М. Замятина. — Москва : Издательство Юрайт, 2023. — 159 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-10682-4. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — Режим доступа: https://urait.ru/bcode/518012. – Загл.с экрана.

7. Зенков, А. В. Информационная безопасность и защита информации : учебное пособие для вузов / А. В. Зенков. — Москва : Издательство Юрайт, 2022. — 104 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-14590-8. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — Режим доступа: https://urait.ru/bcode/497002 – Загл. с экрана.

8. Катаев А. А. Информационные системы управления производственной компанией : учебник и практикум для вузов / А. А. Катаев. — Москва : Издательство Синергия, 2021. — 10 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-00764-0. — Текст : электронный // Библиотека электронных книг [сайт]. — Режим доступа: https:// litres.ru/book/a-a-kataev/opyt-raboty-s-sistemami-upravleniya. – Загл.с экрана.

9. Казарин, О. В. Надежность и безопасность программного обеспечения : учебное пособие для вузов / О. В. Казарин, И. Б. Шубинский. — Москва : Издательство Юрайт, 2022. — 342 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-05142-1. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — Режим доступа: https://urait.ru/bcode/493262 – Загл. с экрана

10. Лычкина Н.Н. Информационные системы управления производственной компанией : учебник и практикум для вузов / Н. Н. Лычкина. — Москва : Издательство Юрайт, 2023. — 249 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-00764-0. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — Режим доступа: https://urait.ru/bcode/511314. – Загл.с экрана.

11. Малков, М.А. UML. CASE-средства разработки информационных систем / М.А. Малков. — Москва : Издательство Юрайт, 2022. — 271 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-01546-4. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — Режим доступа: https://urait.ru/bcode/54124. – Загл.с экрана.

12. Марченко Б. И. Методы обработки данных мониторинга окружающей среды : учебное пособие для вузов / Б. И. Марченко — Москва : Издательство Юрайт, 2022. — 167 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-9275-4266-6. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — Режим доступа: https://urait.ru/bcode/491479. – Загл.с экрана.

13. Нетесова, О. Ю. Информационные системы и технологии в экономике : учебное пособие для вузов / О. Ю. Нетесова. — 3-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2022. — 178 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-08223-4. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — Режим доступа: https://urait.ru/bcode/491479. – Загл.с экрана.

14. Олифер В. Компьютерные сети. Принципы, технологии, протоколы: учебник для вузов / В. Олифер. — СПб : Издательство Юрайт, 2021. — 249 с. — (Высшее образование). — ISBN 579-5-938-71654-3. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — Режим доступа: https://urait.ru/bcode/435214. – Загл.с экрана.

15. Рудаков А.В. Технология разработки программных продуктов: Практикум: Учебное пособие./ Рудаков А.В. — Москва : Издательство Юрайт, 2019. — 255 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-8-434-08649-4. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — Режим доступа: https://urait.ru/bcode/411764. – Загл.с экрана.

16. Самуйлов К. Е. Сети и телекоммуникации : учебник и практикум для вузов / К. Е. Самуйлов [и др.] ; под редакцией К. Е. Самуйлова, И. А. Шалимова, Д. С. Кулябова. — Москва : Издательство Юрайт, 2023. — 363 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-00949-1. — Текст :

электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — Режим доступа: https://urait.ru/bcode/511092. – Загл.с экрана.

17. Сергеев А. Н. Основы локальных компьютерных сетей: учебник и практикум для вузов / А. Н. Сергеев. — Москва : Издательство Юрайт, 2020. — 185 с. — (Высшее образование). — ISBN 458-3-771-678212-4. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — Режим доступа: https://urait.ru/bcode/412521. – Загл.с экрана.

18. Суворова, Г. М. Информационная безопасность : учебное пособие для вузов / Г. М. Суворова. — 2-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2023. — 277 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-16450-3. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — Режим доступа: https://urait.ru/bcode/531084 – Загл.с экрана.

19. Черемных С. В. Структурный анализ систем: IDEF-технологии / СВ. Черемных— Москва : Издательство Юрайт, 2021. — 305 с. — (Высшее образование). — ISBN 968-2-526-042359-2. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — Режим доступа: https://urait.ru/bcode/511092. – Загл.с экрана.

20. Чернова, Е. В. Информационная безопасность человека : учебное пособие для вузов / Е. В. Чернова. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2023. — 243 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-12774-4. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — Режим доступа: https://urait.ru/bcode/518441– Загл.с экрана.

21. Финогеев А. Г. Система удаленного мониторинга и управления сетями : учебник и практикум для вузов / А. Г. Финогеев. — Москва : Издательство Синергия, 2020. — 111 с. — (Высшее образование). — ISBN 968-6-814-10234-2. — Текст : электронный // Библиотека электронных книг [сайт]. — Режим доступа: https:// litres.ru/book/a-a-finogeev/sistema-udalennogo-monitoringa. – Загл.с экрана.

22. Mike Julian. Practical Monitoring. Effective Strategies for the Real World [Электронный ресурс]: / Mike Julian . — Boston : Издательство

O’Reilly, 2020. — 170 с. — ISBN 978-1-491-95735-6. — Текст : электронный // Библиотека электронных книг [сайт]. — Режим доступа: https://www.wolf.university/practicalmonitoring/ebook/. – Загл.с экрана.

23. Оценка эффективности внедрения информационной системы управления предприятием. Измеримые цели и контроль их достижения [Электронный ресурс]. – Режим доступа: https://www.topsbi.ru/about-thecompany/presscentr/publikacii/ocenka_effektivnosti_vnedreniya_informacionnoy_ sistemy_upravleniya_predpriyatiem/. – Загл. с экрана.

24. Grafana Lads : официальный сайт. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: http:// https://grafana.com – Загл. с экрана.

25. Prometheus: официальный сайт. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: http:// https:// https://prometheus.io – Загл. с экрана.

26. Рубцовский институт (филиал) АлтГУ [Электронный ресурс] / Режим доступа: https://rb.asu.ru/ – Загл. с экрана.

27. UML Designer – обзор сервиса [Электронный ресурс]. – Режим доступа: https://www.umldesigner.org/ – Загл. с экрана.

# ПРИЛОЖЕНИЕ А

Диаграмма корпоративной информационной системы Рубцовского института (филиала) АлтГУ

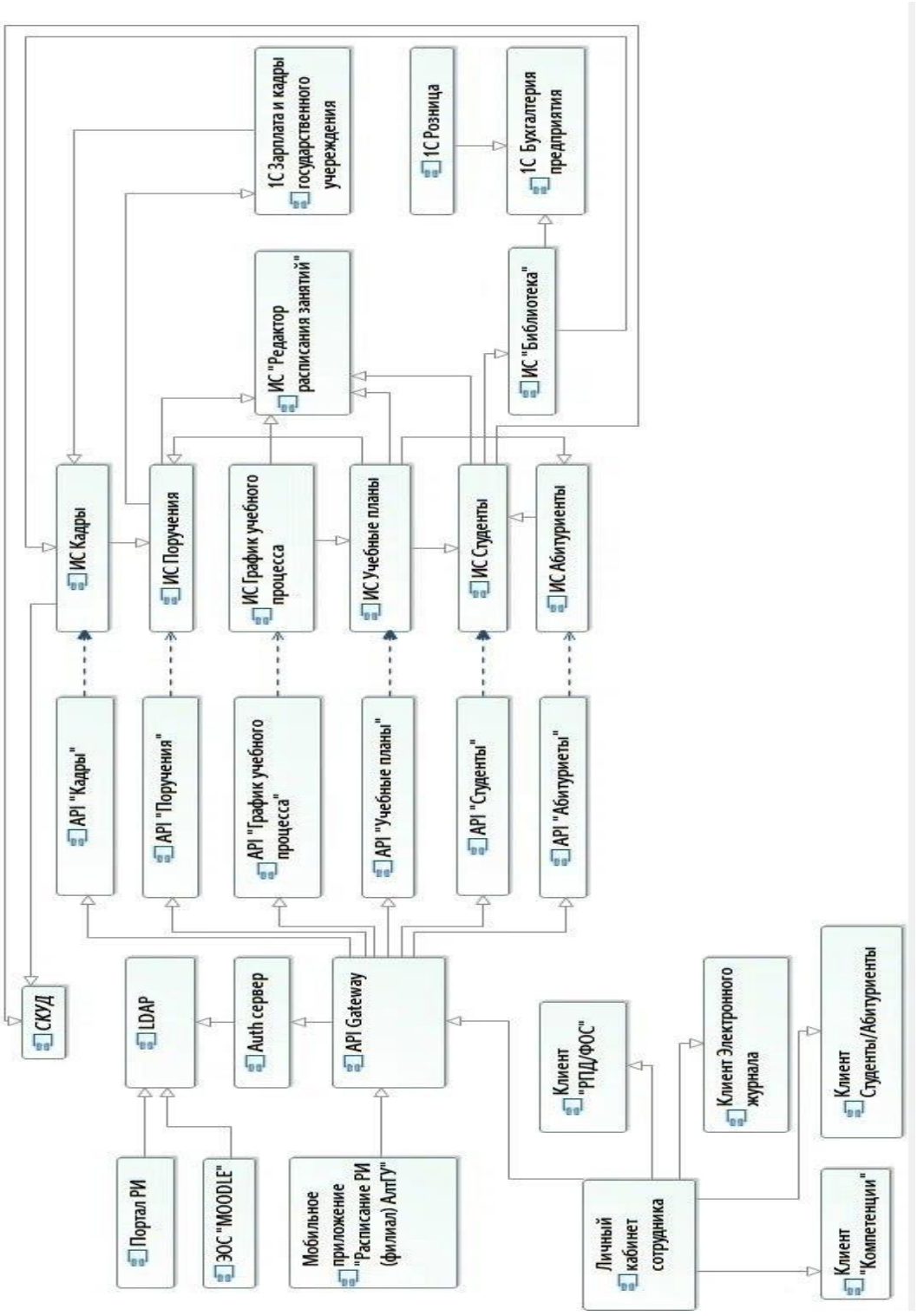


Рисунок А.1 – Компонентная диаграмма корпоративной информационной системы