

УДК 004.046

Организация сбора, хранения и обработки данных мониторинга состояния компьютерной техники

Шакирьянов Ильдар Ринатович, студент 5 курса направления подготовки 27.05.01 Специальные организационно-технические системы, Уфимский университет науки и технологий, Россия, Уфа,
e-mail: dratuti.02@mail.ru

Тархов Сергей Владимирович, д.т.н., профессор, Уфимский университет науки и технологий, Россия, Уфа

Аннотация.

Статья посвящена вопросам организации сбора, хранения и обработки данных мониторинга состояния компьютерной техники в локальной вычислительной сети, типичной для образовательных учреждений. Рассматривается архитектура сетевой инфраструктуры, включающая компьютерные классы, сервер и администратора, обеспечивающая централизованный сбор телеметрических данных от рабочих станций с использованием коммутаторов и маршрутизаторов. Особое внимание уделяется проектированию реляционной базы данных, включающей информацию об аппаратных компонентах (системные блоки, периферия), программном обеспечении (установленное и необходимое), результатах автоматизированного тестирования (температура процессора, жёсткого диска, свободное место и др.), а также сетевом расположении оборудования. Система позволяет выполнять SQL-запросы для анализа состояния техники, формировать отчёты, отслеживать деградацию оборудования и своевременно реагировать на отклонения. Представленный подход обеспечивает надёжный контроль за ИТ-инфраструктурой, масштабируемость и возможность интеграции с внешними системами учёта и управления.

Ключевые слова: мониторинг состояния техники, база данных, локальная сеть, компьютерный класс, сервер, системный блок, программное обеспечение, тестирование оборудования, телеметрия, автоматизация, администрирование, оборудование, диагностика, сбор данных, хранение данных, обработка данных, ИТ-инфраструктура.

Organization of collection, storage and processing of data on monitoring the state of computer equipment

Shakir`yanov Il`dar Rinatovich, 5th year student, Ufa University of Science and Technology, Russia, Ufa,
e-mail: dratuti.02@mail.ru

Tarkhov Sergey Vladimirovich, Doctor of Technical Sciences, Professor, Professor of the Department of Computer Science, Ufa University of Science and Technology, Russia, Ufa

Annotation.

The article focuses on the organization of data collection, storage, and processing for monitoring the condition of computer equipment within a local area network, typically used in educational institutions. It examines the network infrastructure architecture, including computer labs, a central server, and an administrator workstation, enabling centralized acquisition of telemetry data from workstations via switches and routers. Particular attention is given to the design of a relational database containing detailed information about hardware components (system units, peripherals), software (installed and required), results of automated diagnostics (CPU temperature, hard disk status, available disk space, etc.), as well as the network location of each device. The system supports SQL-based analysis, report generation, equipment degradation tracking, and prompt response to abnormal parameters. The proposed approach ensures reliable IT infrastructure management, scalability, and potential integration with external inventory and control systems.

Key words: equipment monitoring, database, local area network, computer lab, server, system unit, software, hardware testing, telemetry, automation, administration, hardware, diagnostics, data collection, data storage, data processing, IT infrastructure.

Введение

Высокий уровень развития современных информационных коммуникационных технологий, усложнение аппаратного и программного обеспечения персональных компьютеров, а также высокая сложность решаемых практических задач предъявляют жесткие требования к рабочим характеристикам персональных компьютеров,

являющихся одним из ключевых компонентов организационно-технических систем [1]. Компьютерные системы и сети широко используются в образовательных системах [2], где единообразие программно-аппаратной среды персональных компьютеров имеет крайне важное значение [3]. Единая конфигурация программно-аппаратной среды в компьютерных классах позволяет реализовать механизмы адаптивного управления контентом учебных дисциплин в электронных информационно-обучающих системах на основе многовариантных сценариев обучения при изучении инженерных дисциплин [4], в том числе, когда в учебном материале которых содержится большое количество сложных изображений, требующих детального изучения [5, 6].

Современные образовательные учреждения, административные организации и предприятия активно используют большое количество компьютерной техники, объединённой в локальные вычислительные сети. Эффективная эксплуатация этих ресурсов невозможна без надёжной системы мониторинга, обеспечивающей контроль за состоянием аппаратного и программного обеспечения. Простейшие формы учёта техники уже не отвечают требованиям времени — для своевременного выявления неисправностей, планирования технического обслуживания и предотвращения простоев требуется системный и автоматизированный подход.

Одной из ключевых задач в этой области является организация процессов сбора, хранения и обработки данных, отражающих текущее состояние каждого устройства в сети. Это включает как статическую информацию — модель оборудования, конфигурацию, версию установленного программного обеспечения, так и динамические показатели, получаемые в процессе эксплуатации: температура компонентов, уровень загрузки памяти и процессора, свободное место на жёстком диске и другие параметры. Регулярный сбор этих данных позволяет отслеживать деградацию компонентов, прогнозировать возможные отказы и оперативно реагировать на возникающие проблемы.

Эффективное решение этой задачи строится на двух взаимосвязанных уровнях. Первый — это сетевая инфраструктура, обеспечивающая физическое и логическое соединение всех рабочих станций с центральным сервером мониторинга. Второй — информационная структура, представляемая в виде реляционной базы данных, в которой систематизируются и хранятся все необходимые сведения об оборудовании и результатах его диагностики. Совместно эти компоненты формируют целостную систему мониторинга, обеспечивающую высокую степень управляемости и прозрачности технического состояния ИТ-инфраструктуры.

В данной статье рассматривается комплексный подход к организации сбора, хранения и обработки данных мониторинга состояния компьютерной техники. В качестве примера рассматриваются условия, характерные для образовательных учреждений, однако предложенные решения универсальны и могут быть применены в любой организации с развитой ИТ-инфраструктурой. Представлена архитектура локальной вычислительной сети, описана структура базы данных, включающая информацию о конфигурации устройств, установленном и необходимом программном обеспечении, результатах тестирования и сетевом размещении. Кроме того, рассматриваются механизмы взаимодействия компонентов системы и преимущества, которые она предоставляет администраторам и техническим специалистам.

Цель исследования — разработка и обоснование эффективного подхода к организации системы сбора, хранения и обработки данных мониторинга состояния компьютерной техники, обеспечивающей централизованный контроль за аппаратными и программными компонентами, повышение надёжности эксплуатации оборудования, а также автоматизацию процессов диагностики и технического обслуживания в рамках локальной вычислительной сети.

Результаты исследования

1. Архитектура системы мониторинга.

Архитектура системы мониторинга строится на базе локальной вычислительной сети, объединяющей компьютерные классы, серверную комнату и рабочее место администратора. Такая структура обеспечивает централизованный сбор информации о состоянии техники, её хранение и последующую обработку.

На рисунке 1 показана типовая схема подключения компьютерных классов и серверной инфраструктуры для сбора и обработки данных мониторинга.

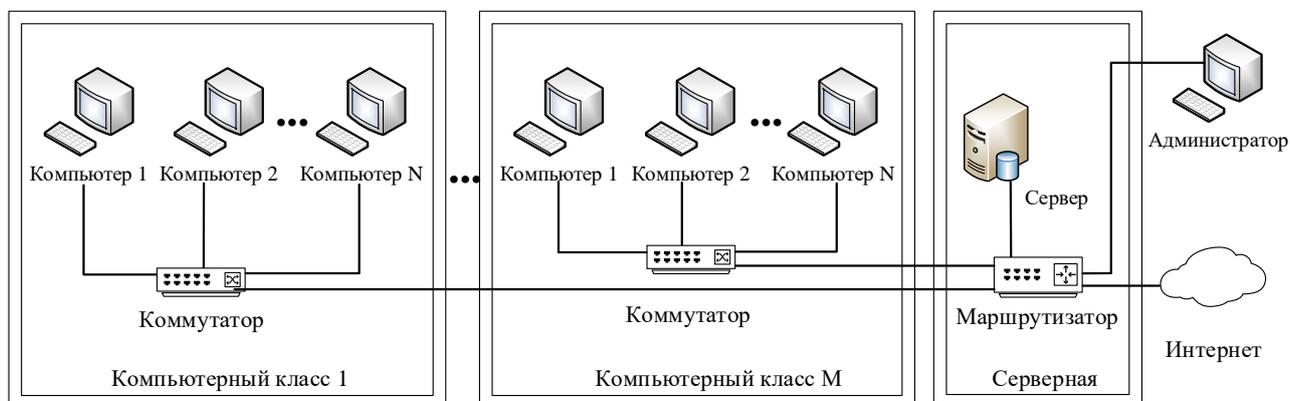


Рисунок 1. Схема сетевой архитектуры системы мониторинга компьютерной техники

Каждый компьютерный класс содержит несколько рабочих станций, объединённых через коммутатор. Коммутатор обеспечивает локальную передачу данных внутри класса и соединяется с центральным маршрутизатором, размещённым в серверной комнате. Все маршруты данных от классов сходятся на маршрутизаторе, который направляет трафик на главный сервер мониторинга.

Сервер играет ключевую роль в архитектуре системы. Он принимает и обрабатывает данные, поступающие от всех подключённых рабочих станций, обеспечивает хранение информации в базе данных и предоставляет интерфейс для администрирования. Также на сервере развёрнуты программные модули, реализующие сбор телеметрических данных, анализ технических параметров и формирование отчётности.

Рабочее место администратора, как правило, напрямую связано с сервером и маршрутизатором, что обеспечивает надёжную и быструю передачу управляющих команд, а также доступ к интерфейсам анализа и управления. Через это рабочее место администратор получает возможность в режиме реального времени отслеживать состояние всей инфраструктуры, просматривать отчёты, настраивать уведомления и выполнять другие функции технической поддержки.

Вся сетевая архитектура проектируется с учётом масштабируемости: при добавлении новых классов, устройств или серверов структура остаётся гибкой и легко расширяемой. Это делает систему универсальным решением как для малых учебных учреждений, так и для крупных организаций с распределённой сетью компьютерных классов.

2. Логическая структура хранения данных.

На рисунке 2 представлена логическая структура базы данных, предназначенной для хранения информации о состоянии компьютерной техники, её конфигурации и сетевом расположении.

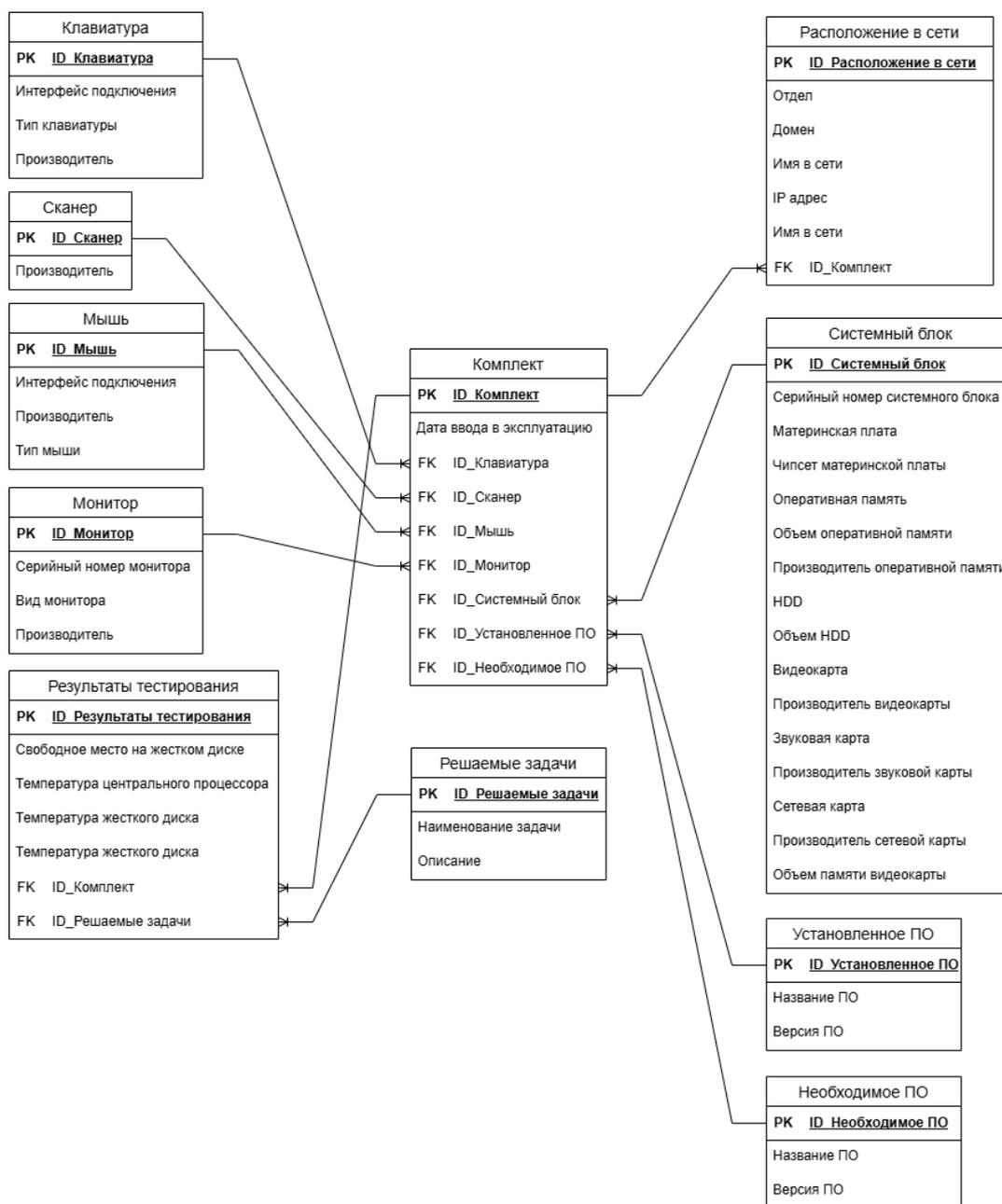


Рисунок 2. Логическая структура базы данных мониторинга состояния компьютерной техники

Данная модель реализована на основе реляционного подхода и позволяет обеспечить целостность, структурированность и масштабируемость системы мониторинга.

Центральным элементом схемы является таблица «Комплект», представляющая собой логическое объединение всех компонентов одного рабочего места. Каждый комплект имеет уникальный идентификатор и связан с рядом других таблиц, каждая из которых отражает определённую категорию данных.

К комплекту подключаются аппаратные компоненты:

- Клавиатура, Мышь, Монитор, Сканер — таблицы содержат сведения об интерфейсе подключения, типе устройства и производителе;
- Системный блок — наиболее насыщенная по структуре таблица, включающая данные о материнской плате, процессоре, оперативной памяти, жёстком диске, видеокарте, а также звуковой и сетевой картах.

Отдельные таблицы предназначены для хранения информации о программном обеспечении:

- «Установленное ПО» — перечень текущих версий программ, установленных на устройстве;

- «Необходимое ПО» — список программ, требуемых для корректной работы с учётом назначения оборудования.

В таблице «Результаты тестирования» фиксируются динамические показатели, получаемые в процессе эксплуатации: температура центрального процессора и жёсткого диска, объём свободного места на накопителе и другие параметры, характеризующие техническое состояние устройства. Эти данные позволяют проводить регулярный мониторинг и выявлять отклонения от нормы.

С таблицей «Комплект» также связана таблица «Решаемые задачи», отражающая функциональное назначение рабочего места. Это может быть учебное, инженерное, графическое или любое иное применение, влияющее на требования к программному и аппаратному обеспечению.

Наконец, таблица «Расположение в сети» содержит сведения о физическом и логическом размещении комплекта в инфраструктуре: отдел, домен, IP-адрес, имя в сети. Это обеспечивает возможность точной локализации устройства и его удалённой идентификации.

3. Механизмы сбора и обновления информации.

Инструменты тестирования ПК позволяют определить конфигурацию компьютера и установленное на нем программное обеспечение, а также выявить потенциальные проблемы с оборудованием и системой с использованием диагностических тестов [7, 8]. Эффективность системы мониторинга во многом зависит от регулярности и достоверности получаемых данных. Для мониторинга используются два основных механизма сбора информации: автоматический и полуавтоматический. Схема организации информационных процессов сбора, хранения и обработки данных о состоянии состояния компьютерной техники показана на рисунке 3.

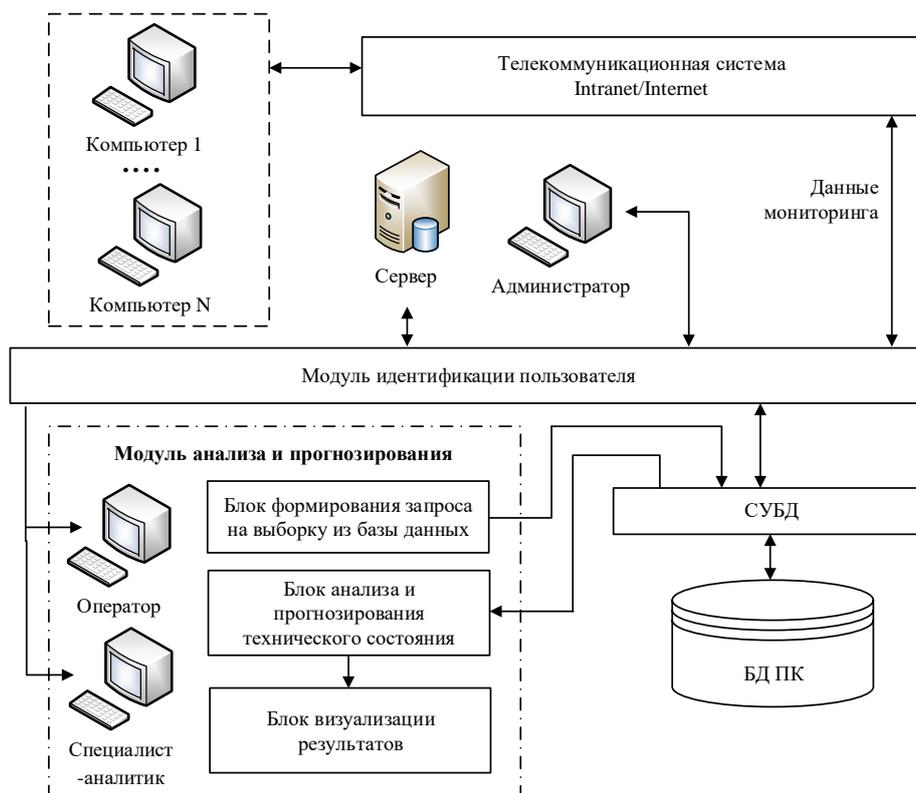


Рисунок 3. Схема организации информационных процессов мониторинга состояния компьютерной техники

Автоматический сбор данных реализуется с помощью специализированного программного агента, установленного на каждом рабочем месте. Агент функционирует в фоновом режиме, периодически собирая телеметрическую информацию о технических параметрах оборудования: температура центрального процессора, уровень загрузки оперативной памяти, состояние жёсткого диска, доступное место и другие характеристики.

Собранные данные в структурированном виде отправляются на сервер, где обрабатываются и сохраняются в базу данных.

Полуавтоматический сбор данных осуществляется вручную техническим специалистом или администратором. Такой подход применяется в случаях, когда оборудование не поддерживает автоматическую передачу информации либо при проведении планового технического обслуживания. В этом случае данные вводятся через специальный интерфейс или форму, доступную в администраторской панели.

Оба подхода могут использоваться параллельно, дополняя друг друга. Автоматический режим позволяет своевременно фиксировать изменения и отслеживать динамику показателей, а ручной ввод — вносить корректировки и дополнять сведения, недоступные при машинной диагностике (например, физические осмотры, обновление ПО, внешний вид).

Важно, что каждый набор данных сопровождается меткой времени, что позволяет строить временные ряды и анализировать поведение оборудования во времени. Также предусмотрена история изменений, что даёт возможность отслеживать эволюцию конфигурации и технического состояния конкретного комплекта.

4. Обработка и анализ данных

В современных системах мониторинга, таких как Zabbix [9], Nagios [10], PRTG Network Monitor [11], реализованы развитые средства обработки и анализа поступающих данных. После сбора информации от клиентских устройств она поступает на сервер, где проходит автоматическую обработку, классификацию и визуализацию. Администратор может выполнять сложные запросы к накопленным данным, отслеживать изменения показателей в динамике, а также строить графики, диаграммы и временные ряды. Например, можно наблюдать за ростом температуры процессора на протяжении нескольких дней или отслеживать тренды снижения свободного пространства на диске.

Функции триггеров и уведомлений позволяют системе автоматически реагировать на превышение пороговых значений. При наступлении события, такого как перегрев, сбой диска или потеря связи с узлом, генерируется оповещение через почту, мессенджеры или консоль администратора. Некоторые платформы поддерживают предиктивную аналитику, позволяющую прогнозировать отказы оборудования на основе накопленных исторических данных, что помогает планировать профилактическое обслуживание и замену компонентов.

Дополнительно интерфейсы таких решений предоставляют удобные средства фильтрации, экспорта отчётов, построения сводных таблиц и ведения журналов событий, что существенно упрощает технический контроль и документирование состояния ИТ-инфраструктуры. В результате, средства анализа данных в системах мониторинга становятся не только инструментом контроля, но и основой для принятия обоснованных управленческих решений.

Заключение

Организация системного мониторинга состояния компьютерной техники позволяет обеспечить стабильную и безопасную эксплуатацию ИТ-инфраструктуры в организациях различного масштаба. Применение специализированных решений, таких как Zabbix, PRTG Network Monitor и Nagios, даёт возможность централизованно собирать технические данные с рабочих станций, анализировать их в реальном времени, выявлять потенциальные проблемы и формировать на их основе отчёты для принятия обоснованных управленческих решений. Хранение информации в реляционной базе данных обеспечивает структурированность и доступность всех аспектов состояния оборудования, включая аппаратную конфигурацию, программное обеспечение, параметры работоспособности и сетевое размещение.

Автоматизация сбора данных и наличие инструментов визуализации, триггеров и уведомлений позволяют техническому персоналу оперативно реагировать на перегрев, нехватку ресурсов или отказ компонентов. Актуальность и точность информации повышают качество обслуживания и дают возможность планировать замену или модернизацию оборудования на основе объективных показателей. Кроме того, такие системы легко масштабируются и адаптируются под архитектуру конкретной организации, будь то учебное заведение, административный центр или производственное предприятие.

Таким образом, грамотное построение системы мониторинга с продуманной сетевой инфраструктурой и логически организованным хранилищем данных является неотъемлемым элементом современного подхода к управлению компьютерной техникой. Это не только повышает эффективность технической поддержки, но и обеспечивает долгосрочную устойчивость и управляемость всей информационной системы.

Список используемой литературы:

1. Никитин В.Е., Никитин М.Е., Утусиков С.В. Телекоммуникационные системы и сети. Учебник. М.: Академия. 2019. 288 с.
2. Минасов Ш.М., Тархов С.В. Проект "Гефест" как вариант практической реализации технологий электронного обучения в вузе в условиях интеграции традиционного и дистанционного обучения // Образовательные технологии и общество. 2005. Т. 8. № 1. С. 134-147.
3. Ковтуненко А.В., Ковтуненко А.С. Управление реализацией индивидуальных образовательных траекторий в высшей школе на основе онтологической модели данных // Системная инженерия и информационные технологии. 2023. Т. 5. № 6 (15). С. 17-23. 5.
4. Тархов С.В. Модели и механизмы управления адаптивным электронным обучением // Системы управления и информационные технологии. 2005. № 4 (21). С. 94-100.
5. Минасова Н.С., Тархов С.В., Тархова Л.М. Управление контентом учебных дисциплин в системах электронного обучения на основе метода структурирования изображений // Фундаментальные исследования. 2015. № 7-2. С. 338-342.
6. Воробьев А.В., Воробьева Г.Р. Подход к динамической визуализации разнородных геопространственных векторных изображений // Компьютерная оптика. 2024. Т. 48. № 1. С. 123-138.
7. Приложение для профилирования и тестирования производительности системы AIDA64. URL: <https://www.aida64.com/> (дата обращения 20.03.2025).
8. Кроссплатформенная система для тестирования и сравнительного анализа производительности Phoronix Test Suite. URL: <https://www.phoronix-test-suite.com/> (дата обращения 20.03.2025).
9. Система распределенного мониторинга Zabbix. URL: <https://www.zabbix.com/ru/> (дата обращения: 25.03.2025).
10. Система мониторинга ИТ-инфраструктуры Nagios. URL: <https://www.nagios.org/> (дата обращения: 26.03.2025).
11. Система мониторинга сети, серверов и ИТ-инфраструктуры PRTG (Paessler Router Traffic Grapher). URL: <https://www.paessler.com/prtg> (дата обращения: 26.03.2025).