

ИНСТРУМЕНТЫ МОНИТОРИНГА ДИНАМИЧЕСКИХ РАСПРЕДЕЛЕННЫХ СИСТЕМ ХРАНЕНИЯ ИНФОРМАЦИИ

Котько Е.Н.

*Белорусский государственный университет информатики и радиоэлектроники,
г. Минск, Республика Беларусь*

Научный руководитель: Пискун Е.С. – к.э.н., доцент, доцент кафедры ПИКС

Аннотация. В статье рассмотрены современные инструменты мониторинга, применяемые для анализа состояния динамических распределённых систем хранения информации. Проведен анализ архитектурных особенностей систем мониторинга, обеспечивающих сбор, обработку и визуализацию данных о функционировании распределённых инфраструктур. Особое внимание уделено инструментам мониторинга, широко используемым в современных информационных системах: Prometheus, Grafana, Zabbix, Elastic Stack, Nagios и Monq. Выполнено сравнение функциональных возможностей данных инструментов, включая методы сбора метрик, анализ логов, визуализацию данных и обработку потоков событий. Представлена сравнительная характеристика рассматриваемых систем мониторинга, позволяющая определить их основные преимущества и области применения. Полученные результаты могут быть использованы при разработке методик сбора и анализа данных, а также при построении систем мониторинга динамических распределённых систем хранения информации.

Ключевые слова: распределённые системы хранения информации, мониторинг систем, сбор метрик, анализ данных, Prometheus, Grafana, Zabbix, Elastic Stack, Nagios, Monq

Введение. С развитием распределённых архитектур существенно возросла роль инструментов мониторинга, обеспечивающих сбор метрик, анализ логов и визуализацию данных. Актуальной задачей является анализ существующих решений и оценка их применимости для динамических распределённых систем хранения информации.

Целью данной работы является анализ современных инструментов мониторинга распределённых систем и определение их возможностей для организации мониторинга процессов в динамических распределённых системах хранения информации.

Основная часть. Мониторинг распределённых систем представляет собой процесс непрерывного наблюдения за состоянием компонентов системы с целью получения информации о её функционировании. В распределённых системах мониторинг должен обеспечивать сбор данных с большого числа узлов, обработку значительных объёмов информации и оперативное выявление отклонений в работе системы.

Основными задачами мониторинга распределённых систем являются:

- сбор метрик, характеризующих состояние вычислительных ресурсов;
- анализ производительности приложений и сервисов;
- обнаружение отказов и аномалий;
- прогнозирование возможных сбоев;
- визуализация и анализ полученных данных.

Для решения этих задач используются специализированные программные средства, которые обеспечивают автоматизацию процессов сбора и обработки данных, интеграцию с различными источниками и масштабируемость инфраструктуры. Современные инструменты мониторинга можно классифицировать следующим образом:

- сбор и хранение метрик: Prometheus, Monq;
- визуализация и аналитика: Grafana;
- мониторинг инфраструктуры и сервисов: Zabbix, Nagios;
- анализ логов и событий: Elastic Stack.

Классификация демонстрирует основные функциональные направления развития современных систем мониторинга.

В распределённых информационных системах применяются инструменты с различной архитектурой и набором функций. Для наглядного представления наиболее распространённых решений на рисунке 1 показано распределение используемых инструментов мониторинга в распределённых информационных системах.

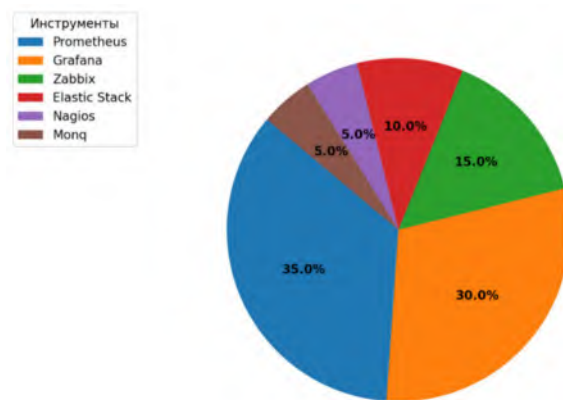


Рисунок 1 – Диаграмма распределения распространённых инструментов мониторинга

Рассмотрим наиболее популярные инструменты мониторинга, применяемые для анализа состояния распределённых систем хранения информации.

Prometheus – система мониторинга временных рядов, предназначенная для контроля распределённых и облачных систем. Основой работы является pull-модель, при которой сервер периодически опрашивает источники данных, что обеспечивает централизованное управление сбором метрик и упрощает масштабирование. Prometheus поддерживает язык запросов PromQL, позволяющий выполнять аналитические операции, агрегировать метрики и выявлять аномалии. Интеграция с системами визуализации и оповещений позволяет фиксировать сбои и обеспечивать своевременное реагирование на изменение состояния инфраструктуры. Высокая производительность и поддержка контейнеризованных и микросервисных архитектур делают Prometheus эффективным инструментом мониторинга масштабных распределённых систем [1].

Grafana – инструмент визуализации и аналитики данных мониторинга, позволяющий создавать настраиваемые интерактивные дашборды и объединять метрики, логи и события из различных источников, включая Prometheus, Zabbix, Elastic Stack и Monq, в единое визуальное пространство. Платформа предоставляет средства построения графиков, таблиц, тепловых карт и других компонентов для отображения динамики нагрузки и использования ресурсов. Гибкая настройка панелей, поддержка шаблонов и интеграция с системами оповещений обеспечивают оперативное реагирование на критические события и повышение эффективности управления распределённой инфраструктурой [2].

Zabbix – комплексная система мониторинга корпоративной и распределённой инфраструктуры, предназначенная для контроля серверов, сетевых устройств, баз данных и приложений. Архитектура поддерживает агентский и безагентский сбор данных, что позволяет осуществлять наблюдение за большим количеством узлов с минимальной нагрузкой на сеть. Система обеспечивает контроль сервисов, анализ логов, автоматическое обнаружение ресурсов и настройку уведомлений. Zabbix также предоставляет средства построения отчётов и прогнозирования потенциальных сбоев, что делает её эффективной для динамически изменяющихся инфраструктур [3].

Elastic Stack (Elasticsearch, Logstash, Kibana, Beats) – платформа для централизованного сбора, хранения и анализа логов и событий, предназначенная для контроля распределённых информационных систем. Система обеспечивает агрегирование данных из различных источников, корреляцию событий и выявление аномалий. Kibana отвечает за визуализацию и построение аналитических панелей, Logstash выполняет обработку данных, а Beats собирает

события с узлов инфраструктуры. Elastic Stack эффективно используется для диагностики проблем и анализа производительности в высоконагруженных средах [4].

Nagios – система мониторинга доступности серверов, сетевых устройств и приложений. Благодаря модульной архитектуре и поддержке плагинов её можно адаптировать под различные задачи и интегрировать с другими инструментами мониторинга. Система фиксирует состояние сервисов, собирает метрики и формирует уведомления о сбоях, обеспечивая непрерывный контроль инфраструктуры. Надёжность и простота внедрения делают Nagios востребованным инструментом в корпоративных и гетерогенных средах [5].

Monq – система обработки потоков данных, предназначенная для объединения метрик, логов и событий из различных источников, включая Prometheus, Zabbix и Elastic Stack. Платформа позволяет выполнять аналитические операции в реальном времени, включая выявление аномалий и корреляцию событий. Поддержка предиктивного анализа и моделирования нагрузок позволяет прогнозировать потенциальные сбои и повышать устойчивость распределённых сервисов. Обработка больших потоков данных обеспечивает комплексный анализ инфраструктуры и сокращение времени простоя [6].

Рассмотренные системы мониторинга демонстрируют широкий спектр функциональных возможностей и архитектурных решений. Prometheus и Monq обеспечивают сбор и анализ метрик в реальном времени, Grafana ориентирована на визуализацию данных, Zabbix и Nagios предоставляют контроль состояния инфраструктуры, а Elastic Stack – масштабируемую обработку логов. Совместное использование данных инструментов позволяет формировать комплексные решения для мониторинга распределённых систем, обеспечивая отслеживание состояния инфраструктуры и минимизацию времени простоя критически важных сервисов. Для наглядного сравнения ключевых характеристик и функциональных особенностей указанных инструментов представлена таблица 1.

Таблица 1 – Сравнение инструментов мониторинга

Инструмент	Тип инструмента	Основное назначение	Ключевые особенности
Prometheus	Метрики	Сбор и хранение временных рядов	Pull-мониторинг, язык запросов PromQL, интеграция с оповещениями
Grafana	Визуализация	Дашборды и аналитика	Интерактивные панели, интеграция с множеством источников данных
Инструмент	Тип инструмента	Основное назначение	Ключевые особенности
Zabbix	Инфраструктура	Мониторинг серверов и приложений	Агентная архитектура, контроль сетевых протоколов, система оповещений
Elastic Stack	Логи	Анализ событий и логов	Обработка больших объёмов данных, диагностика проблем и взаимосвязей событий
Nagios	Инфраструктура	Контроль доступности сервисов	Модульная архитектура, поддержка большого числа плагинов, гибкая настройка
Monq	Потоки данных	Аналитика потоков метрик	Высокая производительность при потоковой обработке, выявление аномалий и корреляция метрик

Таблица 1 демонстрирует ключевые различия между современными инструментами мониторинга, отражая их функциональную направленность и особенности архитектуры. На основании представленных характеристик можно сделать вывод: выбор конкретного инструмента зависит от типа мониторинга, объёма обрабатываемых данных и требований к визуализации и аналитике.

Заключение. Анализ современных инструментов мониторинга распределённых систем показал разнообразие методов обработки данных: сбор метрик временных рядов, анализ логов и событий, визуализацию и потоковую обработку информации. Применение инструментов обеспечивает комплексный контроль инфраструктуры, своевременное выявление отказов, оценку производительности и обнаружение аномалий.

Сравнительный анализ функциональных возможностей инструментов мониторинга демонстрирует, что максимальная эффективность достигается при интеграции различных технологий, объединяющих сбор метрик, анализ событий и визуализацию данных. Такой

подход повышает точность мониторинга и обеспечивает глубокий аналитический обзор состояния распределённых систем.

Результаты исследования могут быть использованы для разработки методик сбора и обработки данных, проектирования систем мониторинга динамических распределённых систем хранения информации и построения высоконагруженных информационных инфраструктур с повышенной надёжностью и устойчивостью.

Список литературы

1. *Запускаем PROMETHEUS. Мониторинг инфраструктуры и приложений / Пивовто Ж., Бразил Б. // ДМК Пресс. – Москва, 2023.*
2. Grafana: приборная панель проекта. [Электронный ресурс] – Режим доступа: <https://skillbox.ru/media/code/grafana-pribornaya-panel-proekta/> – Дата доступа: 10.03.2026.
3. *Zabbix 7: мониторинг ИТ-инфраструктуры / Н. Лифтинг, Б. ван Бакел // Sprint Book. – 2025. – 512 с.*
4. *Активное выявление угроз с Elastic Stack / Пиз Э. // ДМК Пресс. – 2022. – Москва.*
5. *Nagios Documentation. [Электронный ресурс] – Режим доступа: <https://www.nagios.org/documentation/> – Дата доступа: 10.03.2026.*
6. *Документация Monq. [Электронный ресурс] – Режим доступа: <https://www.monq.io/docs/> – Дата доступа 10.03.2026.*

UDC 004.65:004.75

MONITORING TOOLS FOR DYNAMIC DISTRIBUTED STORAGE SYSTEMS

Katsko E.N.

Belarusian State University of Informatics and Radioelectronics, Minsk, Republic of Belarus

Piskun E.S. – Cand. Econ. Sci., associate professor, associate professor of the department of ICSD

Annotation. This paper examines modern monitoring tools used for analyzing the state of dynamic distributed storage systems. The architectural features of monitoring systems that enable the collection, processing, and visualization of data on the operation of distributed infrastructures are analyzed. Special attention is given to monitoring tools widely utilized in contemporary information systems, including Prometheus, Grafana, Zabbix, Elastic Stack, Nagios, and Monq. The functional capabilities of these tools are compared, covering metrics collection methods, log analysis, data visualization, and event stream processing. A comparative characterization of the reviewed monitoring systems is provided, highlighting their main advantages and areas of application. The results can be used in the development of methodologies for data collection and analysis, as well as in the design of monitoring systems for dynamic distributed storage infrastructures.

Keywords: distributed storage systems, system monitoring, metrics collection, data analysis, Prometheus, Grafana, Zabbix, Elastic Stack, Nagios, Monq