

**ҚАЗАҚСТАН РЕСПУБЛИКАСЫ ҒЫЛЫМ ЖӘНЕ ЖОҒАРЫ БІЛІМ МИНИСТРЛІГІ**

**«Л.Н. ГУМИЛЕВ АТЫНДАҒЫ ЕУРАЗИЯ ҰЛТТЫҚ УНИВЕРСИТЕТІ» КЕАҚ**

**Студенттер мен жас ғалымдардың  
«GYLYM JÁNE BILIM - 2024»  
XIX Халықаралық ғылыми конференциясының  
БАЯНДАМАЛАР ЖИНАҒЫ**

**СБОРНИК МАТЕРИАЛОВ  
XIX Международной научной конференции  
студентов и молодых ученых  
«GYLYM JÁNE BILIM - 2024»**

**PROCEEDINGS  
of the XIX International Scientific Conference  
for students and young scholars  
«GYLYM JÁNE BILIM - 2024»**

**2024  
Астана**

**УДК 001**

**ББК 72**

**G99**

**«GYLYM JÁNE BILIM – 2024» студенттер мен жас ғалымдардың XIX Халықаралық ғылыми конференциясы = XIX Международная научная конференция студентов и молодых ученых «GYLYM JÁNE BILIM – 2024» = The XIX International Scientific Conference for students and young scholars «GYLYM JÁNE BILIM – 2024». – Астана: – 7478 б. - қазақша, орысша, ағылшынша.**

**ISBN 978-601-7697-07-5**

Жинаққа студенттердің, магистранттардың, докторанттардың және жас ғалымдардың жаратылыстану-техникалық және гуманитарлық ғылымдардың өзекті мәселелері бойынша баяндамалары енгізілген.

The proceedings are the papers of students, undergraduates, doctoral students and young researchers on topical issues of natural and technical sciences and humanities.

В сборник вошли доклады студентов, магистрантов, докторантов и молодых ученых по актуальным вопросам естественно-технических и гуманитарных наук.

**УДК 001**

**ББК 72**

**G99**

**ISBN 978-601-7697-07-5**

**©Л.Н. Гумилев атындағы Еуразия  
ұлттық университеті, 2024**

Этот пошаговый план представляет собой основу для успешной реализации процесса создания дипломов с использованием технологии блокчейн. Он позволяет эффективно организовать разработку структуры диплома, выбор блокчейн-платформы, написание соответствующих смарт-контрактов и развертывание контракта для обеспечения функциональности системы.

В заключении, внедрение технологии блокчейн в образовательные процессы представляет собой перспективное решение, направленное на устранение существующих проблем и трансформацию системы образования. Создание безопасных, недеформируемых цифровых дипломов и сертификатов становится возможным, обеспечивая прозрачность и достоверность данных. Децентрализованные образовательные платформы, поддерживаемые блокчейном, повышают активную роль студентов и обеспечивают больший контроль над своими достижениями. Технология блокчейн улучшает верификацию образовательных данных, делая процессы более эффективными и моментальными. Важным аспектом является также создание инновационного образовательного опыта, повышение доверия и прозрачности в системе, а также глобализация доступности образования. Таким образом, блокчейн не только решает конкретные проблемы, но и создает основу для будущих изменений, содействуя развитию более эффективной, доступной и инновационной образовательной среды.

#### **Список использованных источников**

1. Кусаинова И. Рынок фальшивых дипломов: как казахстанцам продают корочки. //Inbusiness.kz. – 2023. – URL: <https://inbusiness.kz/ru/news/rynok-falshivyh-diplomov-kak-kazahstancam-prodayut-korochki>. (Дата обращения: 29.02.2024)
2. Шамсутдинова Т. М. Применение технологии блокчейн для выдачи цифровых дипломов: проблемы и перспективы //Открытое образование. – 2018. – Т. 22. – №. 6. – С. 51-58.
3. Кирилова Д. А., Маслов Н. С., Астахова Т. Н. Перспективы внедрения технологии блокчейн в современную систему образования //International Journal of Open Information Technologies. – 2018. – Т. 6. – №. 8. – С. 31-37.
4. Bidry M., Ouaguid A., Hanine M. Enhancing e-learning with blockchain: Characteristics, projects, and emerging trends //Future Internet. – 2023. – Т. 15. – №. 9. – С. 293.

УДК 004.75

### **ИССЛЕДОВАНИЕ СУЩЕСТВУЮЩИХ МЕТОДОВ И ТЕХНОЛОГИЙ МАСШТАБИРУЕМОСТИ В МИКРОСЕРВИСНОЙ АРХИТЕКТУРЕ**

**Канатов Марат Асхатович**

kanatovmarat8@gmail.com

Магистрант ЕНУ им. Л.Н.Гумилева, Нур-Султан, Казахстан

Научный руководитель – Турарова М.К.

**Аннотация.** Исследование изучает основные тенденции, методологии и архитектурные подходы, преобладающие в современных практиках разработки масштабируемого программного обеспечения. Исследование изучает четыре основных области. Во-первых, обсуждаются принципы и тенденции, лежащие в основе архитектуры микросервисов, подчеркивая их преимущества в разработке программного обеспечения замеченные в ведущих ИТ-предприятиях. Во-вторых, исследуются проблемы, возникающие из-за роста количества микросервисов, и анализируются стратегии масштабирования и автоматизации. В-третьих, рассматривается симбиотическое отношение между микросервисами и облачными вычислениями, подчеркивая, как их интеграция позволяет гибкую, масштабируемую и эффективную разработку программного обеспечения. И наконец, охватывается ряд методологий, архитектурных подходов и инструментов, необходимых для создания и управления микросервисами, включая контейнеризацию, оркестрацию. Выводы

подчеркивают значимость комплексного подхода к управлению микросервисами, подчеркивая необходимость автоматизации, оркестрации, мониторинга, безопасности и эффективного использования облачных ресурсов.

**Ключевые слова:** Масштабируемость, высокая доступность, сетевые архитектуры, облачные технологий, микросервисы, контейнеры, оптимизация

**Введение.** В настоящее время веб-технологии требуют надежные решения для высоконагруженных систем. В этом контексте микросервисная архитектура становится ключевым инструментом для создания распределённых систем, способных эффективно справляться с различными нагрузками. Необходимость разработки эффективно масштабируемой системы становится актуальной задачей, требующей глубокого анализа существующих подходов и решений. Цель данного исследования провести анализ современных научных работ, посвящённых разработке систем для высоконагруженных серверов, с акцентом на способность масштабироваться. Исследовательский вопрос, который будет рассмотрен в данном исследовании, состоит в том, какие существуют методы, концепции и технологии для создания высокоэффективных систем в микросервисной архитектуре, способных успешно масштабироваться при высокой нагрузке? В ходе исследования мы выявили три ключевых исследовательских тем для изучения: архитектура и тенденции микросервисов, масштабируемость и автоматизация микросервисов, облачные вычисления и микросервисы.

**Архитектура и тенденции микросервисов.** Микросервисная архитектура – это подход к разработке программного обеспечения, в котором приложение строится из набора маленьких, независимых, автономных сервисов, каждый из которых отвечает за определенную бизнес-функцию. Эти сервисы могут быть развернуты, масштабированы и управляться независимо друг от друга.

Микросервисы все больше набирают обороты на ИТ предприятиях, поскольку они представляют собой технологию, позволяющую сократить время разработки приложений и эффективно масштабировать развертывание приложений. Крупные ИТ-компании, такие как Amazon, Facebook, Google, Netflix и Spotify, уже внедрили микросервисы для развития своего бизнеса [1, с. 2].

Основные принципы микросервисной архитектуры:

1) Независимость сервисов. Каждый микросервис должен выполнять конкретную функцию и быть независимым от других. Это позволяет разработчикам изменять, обновлять и масштабировать каждый сервис отдельно без влияния на другие части системы.

2) Легковесность и гибкость. Микросервисы обычно меньше и более гибкие по сравнению с монолитными приложениями, что упрощает развертывание, масштабирование и обслуживание.

3) Ответственность за данные. Каждый сервис обычно управляет своей собственной базой данных, что позволяет избежать проблем с общими базами данных и улучшает отказоустойчивость.

Из этого мы исследовали что существуют следующие тенденции в микросервисной архитектуре. Во-первых, использование контейнеров и оркестрация. Технологии контейнеризации, такие как Docker, и системы оркестрации, например, Kubernetes, стали основой для развертывания и управления микросервисами. Они обеспечивают изоляцию, удобное управление ресурсами и автоматизированное развертывание. Другая тенденция это Serverless и функциональные сервисы. Serverless-архитектура предлагает возможность разработки и запуска приложений без необходимости управления серверами. Это обещает пользователям масштабные услуги по низкой цене, устраняя необходимость в управлении инфраструктурой. На стороне облачного провайдера требуется гибкое управление ресурсами для удовлетворения меняющегося спроса [2]. Функциональные сервисы, например, AWS Lambda позволяют запускать код по требованию, оптимизируя использование ресурсов и обеспечивая масштабируемость. Также новая тенденция в микросервисах это DevOps-подход и CI/CD. DevOps-подход и непрерывная поставка CI/CD стали важными для успешной

реализации микросервисной архитектуры. Автоматизация процессов разработки, тестирования и развертывания помогает быстро и безопасно внедрять изменения в продукцию.

Теперь рассмотрим преимущества микросервисов. Начнем с гибкости и масштабируемости: легче масштабировать отдельные части приложения, вносить изменения и обеспечивать гибкость развития. Изоляция сервисов позволяет системе продолжать работать, даже если один из сервисов выходит из строя. Это отказоустойчивость микросервисов. И в завершении, разделение приложения на мелкие части упрощает управление кодом и его обновлениями.

Также существуют ограничения микросервисов, которые мы рассмотрим.

1) Сложность интеграции. Поскольку микросервисы могут быть разработаны на разных технологиях и языках программирования, интеграция может быть сложной.

2) Управление транзакциями: Гарантирование ACID-транзакций через границы сервисов может быть вызовом.

3) Дополнительные затраты на инфраструктуру. Развертывание и управление множеством сервисов может потребовать дополнительных затрат на инфраструктуру и поддержку.

Микросервисная архитектура продолжает развиваться и применяться в различных областях ИТ. Она не является универсальным решением, но может эффективно применяться в зависимости от требований и контекста конкретного проекта.

**Масштабируемость и автоматизация микросервисов.** Эффективность, гибкость и масштабируемость микросервисов делают их востребованным выбором для создания сложных и высоконагруженных приложений. Однако, с увеличением числа микросервисов возникает необходимость в их управлении, масштабировании и автоматизации для обеспечения стабильной работы системы в целом. Микросервисы взаимодействуют между собой через API, обеспечивая гибкость развертывания и масштабируемость системы. Однако, увеличение количества микросервисов может создать сложности в их управлении и контроле.

При наращивании количества микросервисов возникают проблемы с масштабируемостью. Один из основных аспектов масштабирования - это горизонтальное и вертикальное масштабирование. Горизонтальное масштабирование позволяет увеличивать количество экземпляров сервисов для балансировки нагрузки, тогда как вертикальное масштабирование подразумевает увеличение ресурсов для отдельного экземпляра сервиса.

Автоматизация играет ключевую роль в управлении микросервисами. Микросервисные приложения часто сталкиваются с изменяющимися во времени рабочими нагрузками и, следовательно, можно извлечь выгоду из автоматического масштабирования [3, с. 17]. Она помогает устранить человеческие ошибки, обеспечивает быстрое масштабирование, развертывание и обновление сервисов.

Есть исследования, где эксперименты показали системы, обученные с использованием фреймворка `gum-hra`, сокращают использование ресурсов в среднем как минимум на 30% и задержку приложения на 25% по сравнению с механизмами автоматического масштабирования по умолчанию [4, с. 8]. Также существует подход многомерной оптимизации, чтобы реализовать экономичное автоматическое масштабирование эластичных процессов на основе контейнеров [5].

Оркестрация - еще один важный аспект управления микросервисами. Использование оркестраторов, таких как `Kubernetes`, `Docker Swarm`, позволяет автоматизировать управление контейнерами и их масштабирование. Оркестраторы предоставляют возможности для балансировки нагрузки, мониторинга, автоматического восстановления после сбоев и управления конфигурациями.

Эффективный мониторинг и логирование являются неотъемлемой частью управления микросервисами. Инструменты мониторинга, такие как `Prometheus`, `Grafana`, предоставляют данные о работе сервисов и инфраструктуры для выявления проблем и оптимизации производительности.

Не менее важный аспект управления микросервисами - безопасность. Эффективное управление секретами, авторизация и аутентификация играют критическую роль в защите сервисов от угроз. Использование инструментов управления секретами, таких как Vault, помогает хранить и управлять конфиденциальной информацией.

Микросервисы предоставляют множество преимуществ, но их эффективное управление и масштабирование требует комплексного подхода. Автоматизация, оркестрация, мониторинг, безопасность - все эти аспекты необходимо учитывать для создания устойчивых и высокопроизводительных систем на основе микросервисной архитектуры. С постоянным развитием инструментов и практик, управление микросервисами становится более эффективным и доступным для широкого спектра разработчиков и инженеров.

**Облачные вычисления и микросервисы.** Облачные вычисления и микросервисы - две ключевые составляющие современной веб инфраструктуры, обеспечивающие гибкость, масштабируемость и эффективность в мире разработки программного обеспечения.

Облачные вычисления представляют собой модель предоставления доступа к общим пулам вычислительных ресурсов через интернет. Это означает, что организации могут использовать компьютерные мощности, хранилища данных и приложения без необходимости в собственной физической инфраструктуре. Гибкость облачных вычислений позволяет моментально масштабировать ресурсы в зависимости от потребностей бизнеса, что делает их привлекательным выбором для компаний всех размеров.

Облачные ресурсы могут легко масштабироваться вверх или вниз для поддержки различных нагрузок, тогда как микросервисная архитектура позволяет масштабировать отдельные компоненты приложения без необходимости изменения всей системы. Микросервисы облегчают обновление и добавление новых функций, а облачные вычисления предоставляют удобную среду для развертывания этих изменений.

**Результаты исследования.** Исследование, проведенное в рамках анализа микросервисной архитектуры и ее основных аспектов, выявило несколько ключевых результатов. Исследование выявило важные тенденции в развитии микросервисов. Они включают в себя использование контейнеров и оркестрации для обеспечения изоляции, управления ресурсами и автоматизации развертывания. Также выделяются концепция DevOps и CI/CD, автоматизирующая процессы разработки, тестирования и развертывания.

Также мы пришли к выводу что эффективность и гибкость микросервисов делают их востребованным выбором для сложных и высоконагруженных приложений. Однако с ростом числа микросервисов возникает потребность в их управлении и автоматизации. Техники, такие как контейнеризация, оркестрация, автоматизированное масштабирование и централизованный мониторинг, становятся критически важными для обеспечения стабильной работы системы.

Кроме этого, исследование подчеркнуло совместное влияние облачных вычислений и микросервисов. Облачные ресурсы, позволяющие моментально масштабировать вычислительные мощности, и микросервисная архитектура, способствующая гибкому развертыванию изменений, образуют инфраструктуру, обеспечивающую высокую доступность и эффективность систем.

**Заключение.** Исследование подчеркивает, что микросервисная архитектура представляет собой ключевой подход в современной разработке высоконагруженных систем. Основной вывод состоит в том, что успешное управление микросервисами требует комплексного подхода, включающего автоматизацию, оркестрацию, мониторинг, обеспечение безопасности и эффективное использование облачных ресурсов.

Каждый аспект, отмеченный в исследовании – от выбора подходящих инструментов и архитектурных решений до использования облачных технологий – играет важную роль в создании устойчивых, масштабируемых и надежных систем.

#### Список использованных источников

1. Soldani J. et al. The  $\mu$ TOSCA toolchain: Mining, analyzing, and refactoring microservice-based architectures // Software: Practice and Experience. – 2021. – Т. 51. – №. 7. – С. 1591-1621.
2. Schuler L., Jamil S., Kühl N. AI-based resource allocation: Reinforcement learning for adaptive auto-scaling in serverless environments // 2021 IEEE/ACM 21st International Symposium on Cluster, Cloud and Internet Computing (CCGrid). – IEEE, 2021. – С. 804-811.
3. Mostofi V. M. et al. Trace-driven scaling of microservice applications // IEEE Access. – 2023. – Т. 11. – С. 29360-29379.
4. Santos J. et al. gym-hpa: Efficient auto-scaling via reinforcement learning for complex microservice-based applications in kubernetes // NOMS 2023-2023 IEEE/IFIP Network Operations and Management Symposium. – IEEE, 2023. – С. 1-9.
5. Sheganaku G. et al. Cost-efficient auto-scaling of container-based elastic processes // Future generation computer systems. – 2023. – Т. 138. – С. 296-312.

УДК 031.42

## **ПОВЫШЕНИЕ ДОСТУПНОСТИ ИНФОРМАЦИИ ДЛЯ ПОСТУПЛЕНИЯ В ВУЗЫ РЕСПУБЛИКИ КАЗАХСТАН: СОВРЕМЕННЫЕ ПОДХОДЫ И ПЕРСПЕКТИВЫ**

**Курманбаева Сабира Толеубековна**

[kokos0605@gmail.com](mailto:kokos0605@gmail.com)

обучающийся 3 курса по образовательной программе 6В06104 – «Вычислительная техника и программное обеспечение» ЕНУ им.Л.Н.Гумилева

Научный руководитель – Сеньковская А.А.

Несмотря на развитие цифровизации и оптимизации многих сложных процессов, процедура поступления в вузы Казахстана все еще имеет множество проблем, связанных с централизацией информации и ее доступностью для абитуриентов.

На сегодняшний день, поступающие в вузы вынуждены разрываться между разными онлайн платформами, предназначенными для решения разных этапов и задач основного процесса поступления и подачи документов к зачислению. Среди них можно выделить такие, как платформы для регистрации на Единый национальный тест (ЕНТ), для подачи заявок в университеты, общие информационные сайты по образовательным программам и услугам различных университетов. Это создает дополнительные неудобства и усложняет и без того нелегкий процесс поступления. Более того, информация о вузах и их программах обучения разбросана по различным интернет ресурсам, что затрудняет получение полной и достоверной информации.

Учитывая растущую важность цифровизации в образовании, необходимо применение комплексного подхода к реализации и разработке интегрированного онлайн-портала, который бы объединил все этапы поступления в вузы и предоставил абитуриентам надежный и удобный инструмент для получения актуальной информации и подачи документов [1].

### **Сайт как оптимальное решение**

Создание веб-портала, который объединяет информацию для поступления в университеты Казахстана, является оптимальным решением для всех заинтересованных сторон. Его доступность, удобство использования, оперативное обновление и поддержка в принятии решений о выборе университета делают его неотъемлемым инструментом для тех, кто стремится получить качественное образование в Казахстане.

В мире, где сегодняшние школьники и абитуриенты сталкиваются с огромным объемом информации при выборе университета и процессе поступления, доступ к достоверным и объективным данным становится крайне важным. Создание веб-портала, который объединяет всю необходимую информацию для поступления в университеты Казахстана, является логичным и эффективным шагом в этом направлении.