

**Костюк Людмила Михайловна**, магистр  
Московский физико-технический институт  
Kostyuk Lyudmila Mikhailovna  
Moscow institute of physics and technology

## **СОВРЕМЕННЫЕ АРХИТЕКТУРЫ ВЫСОКОНАГРУЗОЧНЫХ ФИНТЕХ-СЕРВИСОВ: АУДИТ, УЯЗВИМОСТИ И МАСШТАБИРОВАНИЕ MODERN ARCHITECTURES OF HIGH-LOAD FINTECH SERVICES: AUDIT, VULNERABILITIES, AND SCALING**

**Аннотация.** В статье рассматриваются современные архитектуры высоконагруженных финтех-сервисов в контексте обеспечения надёжности, безопасности и масштабируемости цифровых платформ. Анализируются базовые архитектурные модели, используемые при построении распределённых финансовых систем, а также типовые архитектурные уязвимости, возникающие на различных уровнях платформы. Подчеркивается значение архитектурного аудита как инструмента выявления зон повышенного риска и обоснования решений по развитию инфраструктуры. Делается вывод о необходимости комплексного подхода, объединяющего архитектурные принципы, процедуры аудита и механизмы масштабирования для формирования устойчивых финтех-сервисов.

**Abstract.** The article examines modern architectures of high load fintech services in the context of ensuring reliability, security, and scalability of digital platforms. It analyzes basic architectural models used in distributed financial systems and typical architectural vulnerabilities arising at different platform layers. The role of architectural audit as a tool for identifying risk zones and justifying infrastructure evolution decisions is emphasized. The study concludes that a comprehensive approach combining architectural principles, audit procedures, and scaling mechanisms is required to build resilient fintech services.

**Ключевые слова:** Финтех-сервисы, высоконагруженные системы, архитектура программных систем, архитектурный аудит, уязвимости, масштабирование, микросервисы.

**Keywords:** Fintech services, high-load systems, software architecture, architectural audit, vulnerabilities, scalability, microservices.

Современные финтех-сервисы функционируют в условиях устойчивого роста транзакционных нагрузок, усложнения цифровых экосистем и усиления требований к надёжности, безопасности и масштабируемости, что делает архитектуру высоконагруженных систем определяющим фактором их эффективности и устойчивости [1]. Одновременно увеличение распределённости и многоуровневости платформ усиливает риск возникновения архитектурных уязвимостей и усложняет процессы контроля и управления. В этих условиях возрастает значение системного архитектурного аудита и обоснованного выбора архитектурных решений, обеспечивающих предсказуемое масштабирование и снижение эксплуатационных рисков.

Целью настоящей статьи является анализ современных архитектур высоконагруженных финтех-сервисов с позиций аудита, выявления уязвимостей и оценки подходов к масштабированию.

### **Архитектурные модели высоконагруженных финтех-сервисов**

Современные высоконагруженные финтех-платформы, как правило, строятся на основе распределённых архитектур, ориентированных на горизонтальное масштабирование, отказоустойчивость и изоляцию компонентов. Наиболее распространённым подходом является микросервисная архитектура, в рамках которой бизнес-функциональность декомпозируется на автономные сервисы с независимыми жизненными циклами [2]. Такой подход позволяет масштабировать отдельные подсистемы в соответствии с характером нагрузки, однако одновременно увеличивает сложность оркестрации, сетевых взаимодействий и мониторинга [3].



Наряду с микросервисами широкое распространение получили событийно-ориентированные архитектуры, использующие асинхронный обмен сообщениями и потоковую обработку данных. Это обеспечивает снижение связности между компонентами и повышает устойчивость к пиковым нагрузкам, но требует строгого контроля согласованности данных и обработки ошибок. Дополнительный уровень абстракции формируют контейнерные платформы и системы оркестрации, обеспечивающие автоматическое размещение, масштабирование и восстановление сервисов [4].

Обобщённая структура типовой архитектуры высоконагруженного финтех-сервиса представлена на рисунке 1, где показаны ключевые уровни платформы и их функциональные роли.

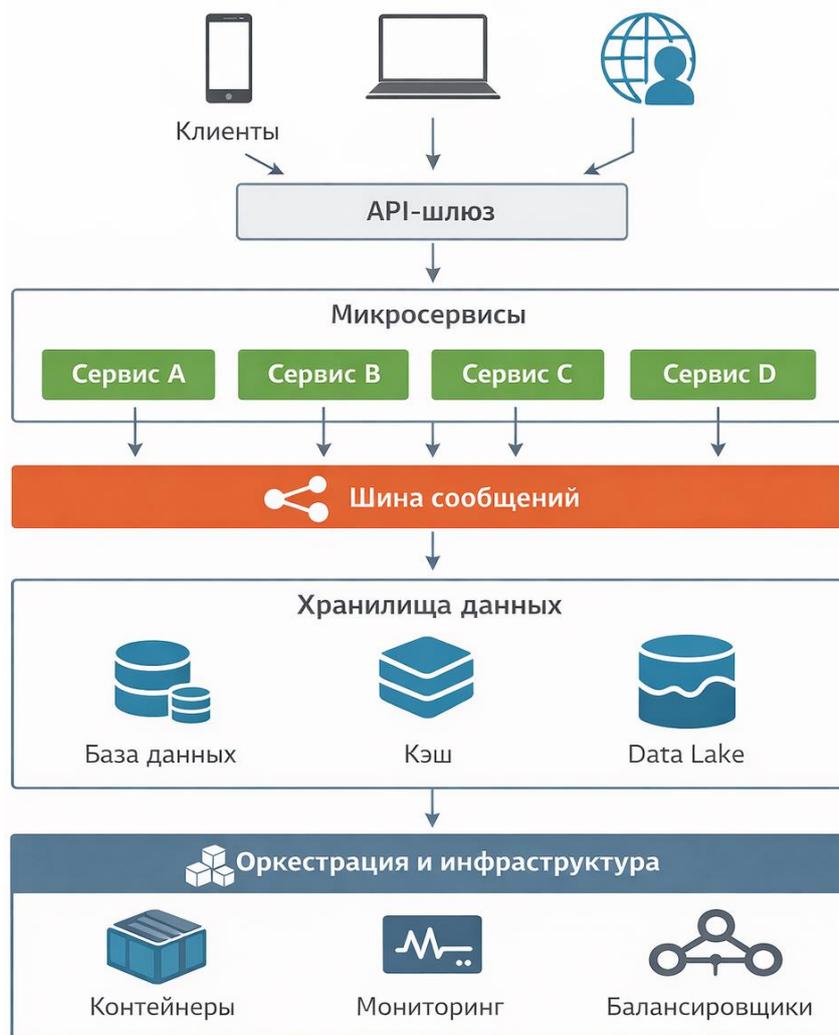


Рисунок 1. Типовая архитектура высоконагруженного финтех-сервиса

Представленная схема демонстрирует многоуровневую организацию высоконагруженного финтех-сервиса, в которой разделение клиентского слоя, слоя API-доступа, микросервисов, асинхронного обмена сообщениями, хранилищ данных и инфраструктурной платформы обеспечивает возможность независимого масштабирования компонентов и повышение отказоустойчивости [5]. Такая архитектурная декомпозиция формирует основу для системного аудита, выявления узких мест и последующего внедрения механизмов масштабирования и защиты.

#### Архитектурные уязвимости и зоны повышенного риска

Усложнение архитектуры высоконагруженных финтех-сервисов сопровождается ростом числа потенциальных точек отказа и уязвимых мест, которые формируются как на уровне отдельных компонентов, так и на уровне взаимодействия между ними. Наиболее критичными являются зоны, в которых пересекаются интенсивные потоки данных, сложная

бизнес-логика и требования к минимальной задержке обработки [6]. Существенная доля архитектурных уязвимостей связана с API-слоем и межсервисными коммуникациями. Отсутствие единых контрактов, недостаточная валидация входных данных и слабая сегментация сетевых взаимодействий повышают риск каскадных отказов и несанкционированного доступа. Дополнительную угрозу представляет чрезмерная синхронность взаимодействий между сервисами, приводящая к эффекту «цепной блокировки» при деградации одного из компонентов [7].

Не менее значимым источником рисков является слой хранения и обработки данных, поскольку именно на нём концентрируются наиболее ресурсоёмкие операции и критически важные для бизнеса потоки информации. Некорректный выбор типов хранилищ, отсутствие механизмов репликации и балансировки нагрузки, а также неэффективная стратегия кэширования могут приводить к резкому снижению производительности при росте нагрузки и увеличению времени отклика сервисов. Дополнительные уязвимости формируются при отсутствии чётко определённых моделей согласованности данных и процедур резервного копирования, что повышает вероятность потери или повреждения информации [8]. Уязвимости также возникают в инфраструктурном слое, включая ошибки конфигурации контейнерных платформ, недостаточную изоляцию сред, некорректные политики доступа и слабую сегментацию сетевых ресурсов, что в совокупности увеличивает риск каскадных отказов и нарушений безопасности. Ключевые зоны архитектурных уязвимостей и их взаимосвязь с основными слоями платформы обобщённо представлены на рисунке 2.

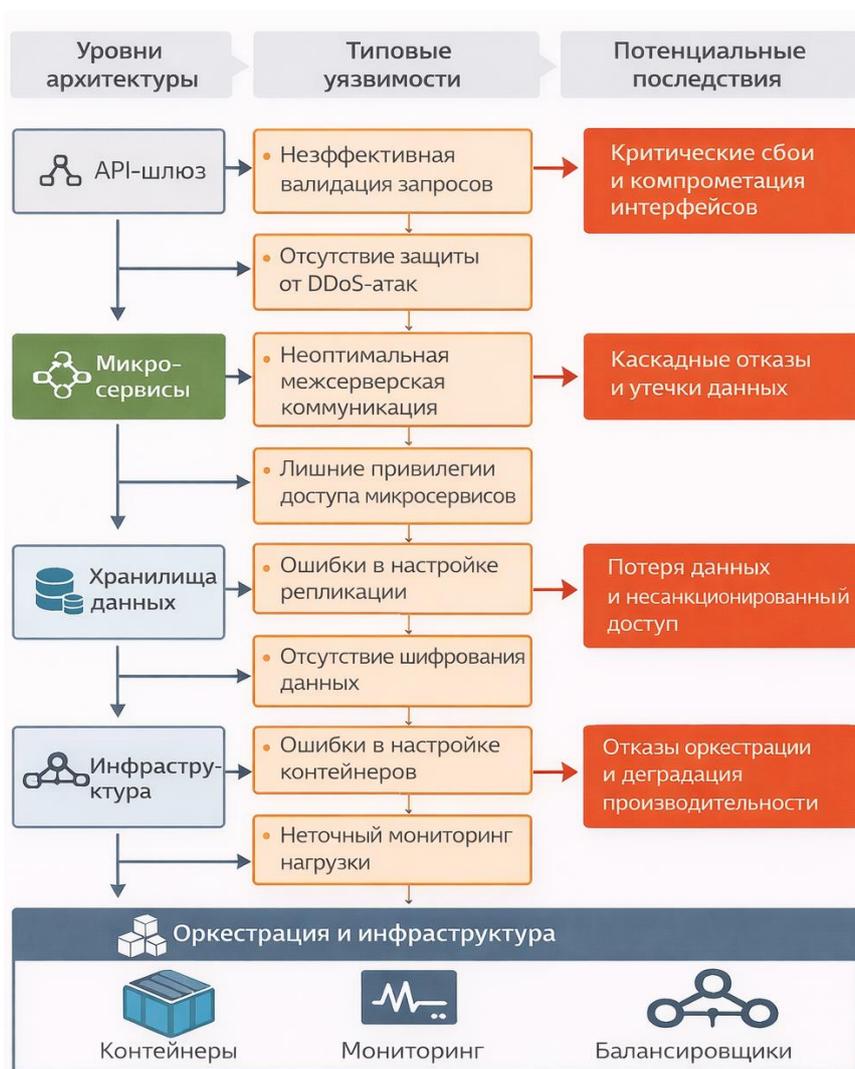


Рисунок 2. Архитектурные уязвимости и зоны повышенного риска в высоконагруженных финтех-сервисах

Схема показывает, что архитектурные уязвимости распределены по всем уровням финтех-платформы – от API-слоя до инфраструктуры и оркестрации – и формируют взаимосвязанные цепочки рисков. Нарушения на верхних уровнях способны инициировать каскадные отказы, тогда как ошибки конфигурации и мониторинга на инфраструктурном уровне приводят к деградации производительности и потере управляемости. Это подтверждает необходимость комплексного архитектурного аудита, охватывающего как прикладные, так и инфраструктурные компоненты системы.

### **Заключение**

Современные высоконагруженные финтех-сервисы представляют собой многоуровневые системы, в которых архитектурные решения определяют надёжность, безопасность и масштабируемость платформ. Выявленные уязвимости затрагивают все уровни архитектуры, что обуславливает необходимость регулярного архитектурного аудита и стандартизации взаимодействий между компонентами. Сочетание современных архитектурных моделей с формализованными подходами к аудиту и масштабированию формирует основу для создания устойчивых финтех-платформ, способных эффективно функционировать в условиях роста нагрузки и усложнения цифровой среды.

### **Список литературы:**

1. Kumar G. Architecting Scalable and Resilient Fintech Platforms with AI/ML Integration // Journal of Innovative Science and Research Technology. 2025. Vol. 10. № 4. P. 3073-3084.
2. Kovalenko A. Evolution of backend architecture in payment platforms: strategies for enhancing fault tolerance and efficiency in the economic context // Cold Science. 2025. № 15. P. 13-21.
3. Ekundayo F. Strategies for managing data engineering teams to build scalable, secure REST APIs for real-time FinTech applications // Int J Eng Technol Res Manag. 2023. Vol. 7. № 8. P. 130.
4. Kovalenko A. Architectural audit of high-load fintech systems: assessment methodologies, common vulnerabilities, and refactoring recommendations // European Journal of Economic and Financial Research. 2025. Vol. 9 (3). P. 44-52.
5. Nasyrova I.N. Microservice architectures for financial platforms: challenges and solutions // Professional Bulletin: Information Technology and Security. 2025. № 2. P. 49-55.
6. Bogutskii A. Engineering approaches to building high-performance real-time services: the case of antifraud services // International Journal of Engineering in Computer Science. 2025. Vol. 7 (2). P. 176-179.
7. Jain J., Gupta M. AI Architectures for Real-Time Market Analysis // ICT for Global Innovations and Solutions: International Conference, ICGIS 2025, Virtual Event, April 26-27, 2025, Proceedings. Springer Nature. 2025. P. 267.
8. Safarli N.Z. Artificial intelligence in financial risk analysis: theory and practice // Professional Bulletin: Economics and Management. 2025. № 1/2025. P. 46-53

