

УДК 004.4

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ API В СОВРЕМЕННЫХ ТЕЛЕКОММУНИКАЦИОННЫХ СИСТЕМАХ: ПЕРСПЕКТИВЫ И ВЫЗОВЫ

Золотухина И.Т.¹, студент гр. БИТ22-11, III курс, Ахматшин Ф.Г.¹, ст. преподаватель

Научный руководитель: Ахматшин Ф.Г.¹, ст. преподаватель

¹Сибирский государственный университет науки и технологий имени М.Ф.Решетнева, филиал в г. Лесосибирск

Современные телекоммуникационные системы сталкиваются с необходимостью обеспечения высокой масштабируемости, интеграции разнородных сервисов и автоматизации процессов. В этом контексте ключевую роль играют интерфейсы прикладного программирования (API), которые становятся основой для построения гибких и модифицируемых решений. Целью статьи является анализ применения API в телекоммуникационной отрасли, оценка их преимуществ и выявление актуальных проблем. Задачи исследования включают:

1. Рассмотрение видов API и их специфики в телекоммуникациях;
2. Демонстрация практических примеров использования;
3. Систематизация преимуществ и рисков внедрения API-решений;
4. Исследование перспектив интеграции API с новыми технологиями, такими как 5G и IoT.

API (Application Programming Interface) — это набор протоколов, инструментов и стандартов, обеспечивающих взаимодействие между программными компонентами.

В телекоммуникациях наиболее востребованы три типа API: RESTful API, SOAP и GraphQL. RESTful API, основанный на HTTP-методах и форматах данных (JSON/XML), обеспечивает простую интеграцию и следует принципам архитектуры REST, включая отсутствие состояния и единообразие интерфейса. SOAP, основанный на XML, применяется в системах с высокими требованиями к безопасности, таких как биллинг, и поддерживает WS-Security для шифрования данных. GraphQL предоставляет возможность клиентам запрашивать только необходимые данные, что позволяет снизить нагрузку на сеть и активно используется в системах управления трафиком [1].

Особенностью телекоммуникационных API является ориентация на стандартизацию и поддержку распределенных архитектур, таких как SDN (Software-Defined Networking) и NFV (Network Functions Virtualization). Например, концепция OpenFlow API позволяет программно управлять сетевыми потоками, что критически важно для SDN.

Внедрение API в телекоммуникациях также связано с выполнением регуляторных норм. Например, в рамках GDPR и российского закона «О персональных данных» API должны обеспечивать безопасную передачу информации.

Это требует использования протоколов аутентификации, таких как OAuth 2.0, и шифрования данных на уровне TLS 1.3 [2].

На практике применение API играет ключевую роль в SDN, позволяя централизованно управлять сетевым оборудованием. Например, Cisco предоставляет API для настройки маршрутизаторов через платформу Cisco DNA Center, что позволяет автоматизировать процессы конфигурации и мониторинга сетей [3]. Аналогично, Huawei предлагает OpenAPI для интеграции с облачными сервисами. Внедрение таких решений сокращает время настройки сети на 30–40%.

Примером автоматизации сетей 5G является оператор «Tele2 Россия», использующий API Nokia для управления сетевыми срезами в инфраструктуре 5G. Это позволяет динамически распределять ресурсы между корпоративными клиентами, обеспечивая гарантированную пропускную способность [4].

Также операторы используют API для подключения сторонних сервисов:

- API Twilio и инфраструктура «Мегафона» позволяют интегрировать массовые уведомления в корпоративные системы. Например, банки используют эти API для отправки одноразовых паролей (OTP) [5].

- Сервисы вроде Zoom API обеспечивают передачу голоса через IP-сети. В России оператор «МТС» внедрил API для интеграции VoIP-звонков в CRM-системы предприятий [6].

Чтобы автоматизировать бизнес-процессы API интегрируются с CRM и биллинговыми системами. Например, API платформы «Билайн» автоматизирует обработку заявок клиентов, что сокращает время реакции на запросы с 24 часов до менее половины часа [7]. Кроме того, API используются для отслеживания качества услуг (QoS). Платформа «Ростелекома» анализирует информацию через API в реальном времени, что позволяет своевременно устранять сбои. В 2021 году «Сбер» совместно с SAP разработали универсальный модуль Host-to-Host (H2H) для прямой интеграции банковской системы с ERP-платформами клиентов. Такое решение дало возможность корпоративным клиентам напрямую обмениваться с банком платёжными документами и выписками через SAP ERP [8].

Рассмотрим преимущества внедрения API:

- Сокращение времени разработки за счет повторного использования кода. Например, интеграция готовых API снижает затраты на создание новых сервисов на 50% [1].

- Возможность адаптации под требования заказчика. Современные интерфейсы прикладного программирования, включая решения от AWS IoT и Google Cloud IoT, предоставляют инструменты для гибкой настройки виртуальных сетей, что позволяет учитывать специфику IoT-устройств и обеспечивать масштабируемость решений [9].

- Экономия затрат на интеграцию legacy-систем. Использование промежуточного API-слоя помогает избежать полной замены устаревшего ПО.

Несмотря на преимущества внедрения API также присутствуют проблемы, требующие внимания. Встречаются такие проблемы, как риски утечек

данных (требуется использование OAuth 2.0, JWT). В 2022 г. 23% кибератак на телеком-компании были связаны с уязвимостями в API [10]. Если рассматривать совместимость, то в некоторых системах появляется необходимость поддержки устаревших протоколов (например, FreeIPA).

Также, одним из вызовов, при эксплуатации API остается обеспечение эволюционного развития интерфейсов без нарушения работоспособности клиентских приложений. Это требует реализации механизмов обратной совместимости и бесшовной миграции между версиями. Решением выступает внедрение API Gateway, который абстрагирует клиентов от изменений в бэкенд-системах, обеспечивая маршрутизацию запросов и поддержку множества версий. Примером служит платформа Apigee, предоставляющая инструменты для контроля жизненного цикла API, включая канареечное тестирование [7].

Создание API-маркетплейсов, таких как платформа «МТС Digital», предоставляет разработчикам возможность доступа к телекоммуникационным сервисам через унифицированный интерфейс. Данный подход способствует стимулированию инноваций и ускорению вывода новых продуктов на рынок [4]. В контексте развития сетей пятого поколения (5G) и интернета вещей (IoT), средства API играют важную роль в обеспечении сверхнизких задержек за счёт управления сетевыми срезами. Например, компания Ericsson предлагает API для динамического распределения ресурсов между IoT-устройствами, что позволяет эффективно управлять нагрузкой на сеть [6].

Одним из ключевых направлений развития API является их интеграция с технологиями искусственного интеллекта (AI). Внедрение AI-моделей через API позволяет прогнозировать нагрузку на сеть и оптимизировать трафик в режиме реального времени. Компания Huawei активно использует Machine Learning API для решения этих задач, что позволяет снизить задержки и повысить эффективность сети [11]. В перспективе API могут быть адаптированы для работы с квантовыми сетями, где потребуются новые стандарты для управления криптографическими ключами, например, в рамках проектов Quantum Key Distribution (QKD) [12].

Кроме того, API на основе блокчейн-технологий, таких как Hyperledger, находят применение в обеспечении безопасности транзакций и аутентификации устройств в IoT-сетях. Это позволяет повысить уровень защиты данных и предотвратить несанкционированный доступ к сетевым ресурсам.

API стали неотъемлемой частью телекоммуникационных систем, обеспечивая их цифровую трансформацию. Однако для максимизации эффективности требуется решение вопросов безопасности и стандартизации. Перспективными направлениями являются внедрение API в инфраструктуру 5G и IoT, где низкая задержка и высокая пропускная способность критически важны. Развитие технологий искусственного интеллекта и блокчейна открывает новые возможности для создания устойчивых и интеллектуальных сетей.

Список литературы:

1. Proglib.io. Как работает GraphQL и чем он лучше RESTful API. — URL: <https://proglib.io/p/kak-rabotaet-graphql-i-chem-on-luchshe-restful-api-2024-12-12> (дата обращения: 27.02.2025).
2. IT-Grad. Регулирование работы с персональными данными в России и Европе. — URL: <https://www.it-grad.ru/blog/regulirovanie-raboty-s-personalnymi-dannymi-v-rossii-i-evrope> (дата обращения: 28.02.2025).
3. Habr. Cisco DNA Center: автоматизация сетей через API. — URL: <https://habr.com/ru/companies/cisco/articles/491112/> (дата обращения: 28.02.2025).
4. ICT-Online. Nokia внедрит решение Cloud Packet Core в сети Tele2 Group для предоставления услуг 5G. — URL: <https://releases.ict-online.ru/news/nokia-vnedrit-reshenie-cloud-packet-core-v-seti-tele2-group-dlya-predostavleniya-102985> (дата обращения: 27.02.2025).
5. TM Forum. Open API стандарты для цифровых экосистем. — URL: <https://www.tmforum.org> (дата обращения: 27.02.2025).
6. Exolve. Voice API: интеграция голосовых сервисов. — URL: <https://exolve.ru/products/voice-api/> (дата обращения: 10.10.2023).
7. Moesif Blog. What is Apigee: A Comprehensive Overview. — URL: <https://www.moesif.com/blog/api-product-management/api-strategy/What-Is-Apigee/> (дата обращения: 27.02.2025).
8. Bankinform. Новости банковской сферы: цифровизация и API. — URL: <https://bankinform.ru/news/117460> (дата обращения: 28.02.2025).
9. Thinkitive. Top 5 IoT Development Platforms in 2023. — URL: <https://www.thinkitive.com/blog/top-5-iot-development-platforms-in-2023/> (дата обращения: 28.02.2025).
10. DigitalOcean. Уязвимости API в телекоммуникациях: статистика кибератак. — URL: <https://digitalocean.ru/n/t-mobile-api> (дата обращения: 02.03.2025).
11. Habr. Искусственный интеллект в сети ЦОД: опыт Huawei. — URL: <https://habr.com/ru/companies/huawei/articles/531460/> (дата обращения: 28.02.2025).
12. Разгуляев К.А., Хан Д.В., Щербаков А.Ю. Разработка интерфейса прикладного программирования на базе протоколов связи по предоставлению квантовозащищённых ключей для сторонних устройств и приложений // Журнал «Вестник современных цифровых технологий». — 2022. — №10. — С. 31–40. — URL: <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=48227719> (дата обращения: 03.02.2025).