

УДК 004.73

<https://doi.org/10.33619/2414-2948/104/41>

## ПРИМЕНЕНИЕ SDN И NFV В СОВРЕМЕННЫХ СЕТЯХ, ПРЕИМУЩЕСТВА И НЕДОСТАТКИ

©Ной А. И., Поволжский государственный университет телекоммуникаций и информатики,  
г. Самара, Россия, [amalka.noy@gmail.com](mailto:amalka.noy@gmail.com)

©Лиманова Н. И., ORCID: 0000-0003-2924-5602, SPIN-код: 9799-8380, д-р техн. наук,  
Поволжский государственный университет телекоммуникаций и информатики,  
г. Самара, Россия, [nataliya.i.limanova@gmail.com](mailto:nataliya.i.limanova@gmail.com)

©Козлов В. В., ORCID: 0000-0003-3735-9423, SPIN-код: 3854-1763, канд. техн. наук,  
Поволжский государственный университет телекоммуникаций и информатики, Самарский  
государственный технический университет, г. Самара, Россия, [vco2005@mail.ru](mailto:vco2005@mail.ru)

## THE USE OF SDN AND NFV IN MODERN NETWORKS, ADVANTAGES AND DISADVANTAGES

©Noy A., Volga Region State University of Telecommunications and Informatics,  
Samara, Russia, [amalka.noy@gmail.com](mailto:amalka.noy@gmail.com)

©Limanova N., ORCID: 0000-0003-2924-5602, SPIN-code: 9799-8380, Dr. habil., Volga Region  
State University of Telecommunications and Informatics, Samara,  
Russia, [nataliya.i.limanova@gmail.com](mailto:nataliya.i.limanova@gmail.com)

©Kozlov V., ORCID: 0000-0003-3735-9423, SPIN-code: 3854-1763, Ph.D., Volga Region State  
University of Telecommunications and Informatics, Samara State Technical University,  
Samara, Russia, [vco2005@mail.ru](mailto:vco2005@mail.ru)

*Аннотация.* В этой статье рассматриваются такие сети, как SDN и NFV, их применение в современных сетях, а также их сравнение, преимущества и недостатки каждой из них.

*Abstract.* This article discusses networks such as SDN and NFV, their application in modern networks, as well as their comparison, advantages and disadvantages of each of them.

*Ключевые слова:* SDN, NFV, сеть, облако, технологии.

*Keywords:* SDN, NFV, network, cloud, technology.

Программно-определяемая сеть SDN (Software Defined Network) – метод администрирования компьютерных сетей, позволяющий управлять услугами сети, когда функционал управления (control plane) отделен (абстрагирован) от нижележащего уровня пересылки пакетов (data plane). Планирование сети и управление трафиком при этом происходит программным путем. Для приложений верхнего уровня предоставляются интерфейсы прикладного программирования API. Таким образом, ввод новых услуг на сети ускоряется и облегчается.

Виртуализация сетевых функций NFV (Network Functions Virtualization) — технология виртуализации физических сетевых элементов телекоммуникационной сети, когда сетевые функции исполняются программными модулями, работающие на стандартных серверах (чаще всего x86) и виртуальных машинах (VM) в них. Эти программные модули могут взаимодействовать между собой для предоставления услуг связи, что ранее занимались аппаратные платформы.

SDN и NFV, в общем, не зависят друг от друга, хотя NFV может в значительной степени дополнять SDN. Архитектура SDN/NFV показана на Рисунке.



Рисунок. Архитектура SDN и NFV

Программно-конфигурируемые сети (SDN) снимают ограничения, связанные с сетевым оборудованием, поэтому есть возможность создавать полезные, гибкие сетевые инфраструктуры. Несмотря на то, что потенциальные преимущества SDN для локальных систем хорошо известны, можно получить огромное преимущество, внедрив их и в облаке. Использование гибридного подхода к SDN и облачному проектированию может предоставить опытному ИТ-менеджеру экономически эффективную гибкость, необходимую для реагирования на потребности инфраструктуры организации, а также возможность упреждающего решения ключевых проблем безопасности. В этой статье рассказывается, как связать SDN с общедоступными облачными средами и готова ли ваша организация к этому шагу [1].

При использовании традиционных сетевых архитектур предприятия должны покупать новые сетевые устройства каждые несколько лет. Но с SDN организации могут преобразовать многие услуги, предоставляемые на оборудовании в услуги, предоставляемые с помощью программного обеспечения [1].

Принятие SDN устраняет эти безграничные капитальные затраты, ликвидируя зависимость сетевых функций от любого физического устройства и предлагая пользователям возможность перемещать SDN в облако, чтобы сэкономить еще больше денег и повысить общую эффективность сети. Управление также намного проще, поскольку SDN позволяет администраторам динамически размещать политики в сетевых функциях. Управление сетью может быть интегрировано с другими уровнями управления, такими как сервисы или API и

данные. Таким образом системы управления могут гарантировать, что пользователи сети и сетевые сервисы получают доступ к данным в соответствии со своими ролями и привилегиями. SDN также обеспечивают гибкую масштабируемость. Несмотря на то, что это использование собственного оборудования сетью является хорошим решением, большее преимущество достигается при использовании SDN в публичных облаках. Поскольку общедоступные облака предоставляют возможности автоматического масштабирования, SDN может автоматически выделять больше логических серверов для поддержки растущей нагрузки на сеть. Пользователям не нужно беспокоиться о масштабируемости сети, если службы SDN работают на общедоступной облачной платформе [1].

В облачных вычислениях есть две программно-определяемые сетевые модели и две разные миссии SDN. Поскольку сети создают облако, управление взаимодействием между этими двумя факторами может стать ключом к эффективности и успеху облака [2].

Виртуализация сетевых функций (Network Function Virtualization, NFV) предлагает новый способ проектирования, развертывания и управления сетевых сервисов. NFV отделяет такие сетевые функции, такие как NAT, firewall, обнаружение вторжений, DNS, фильтрация трафика и многие другие от аппаратного уровня.

Технология SDN относится к области информационных технологий и прежде всего стала применяться в центрах обработки данных, для виртуализация сетевого ресурса в ЦОД. Технологий NFV зародилась в телекоме, это телефонные компании, операторы связи и провайдеры доступа, такие как, например, Telefonica, Deutsche Telecom, AT&T (<https://habr.com/ru/company/billing/blog/316324/>).

Как SDN, так и NFV, используют облачные и Интернет-технологии для реконструкции сетей операторов связи. SDN позволяет конфигурировать плоскость передачи данных программным путем. NFV позволяет задавать роли виртуальных сетевых устройств также программным путем. В будущем, все сетевые элементы будут развертываться в совместно используемой облачной архитектуре дата-центров (<http://www.arccn.ru/about/softnet/>).

На данный момент разницу между двумя технологиями понимают немногие. Данные технологии и открытые протоколы соотносятся как пересечение в той или иной области применения. Сетевые протоколы, поддерживающие SDN обеспечивают развитие прикладных приложений на их основе, SDN обеспечивает сетевые абстракции для ускорения внедрения услуг сети, NFV снижает энергопотребление и затраты.

Совокупность данных сетевых технологий даёт возможность предоставлять инфраструктуру центров обработки данных как услугу с интеграцией каналов связи и облачных ресурсов (<http://www.arccn.ru/about/softnet/>).

В России технологии SDN/NFV развиваются медленно, несмотря на их очевидные преимущества. Одна из главных причин кроется в том, что на рынке недостаточно примеров внедрения SDN/NFV. Для интеграторов приоритетна финансовая составляющая и грамотный расчет рисков. Также важно оценить, насколько вендоры смогут гарантировать бесперебойное функционирование компонентов новой инфраструктуры.

При этом очевидно, что виртуализация сетевых функций открывает новые возможности по сравнению с классической IP-сетью. SDN/NFV изменит традиционный операторский бизнес, переориентируя операторов на «программные компании». Телекоммуникационный оператор сможет проектировать сервисы под запрос клиента, тем самым делая их индивидуальными и максимально эффективными.

Преимущества SDN и NFV заключаются в следующем:

Оптимизация капитальных затрат оператора (CAPEX) за счет унификации и удешевления HW.

Оптимизация операционных затрат оператора (OPEX) за счет стандартизации обслуживания.

Быстрый ввод и вывод услуг на рынок.

Повышение производительности по сравнению с Legacy решениями.

Упрощение и стандартизация операторской инфраструктуры.

Географическая независимость в размещении платформы.

В то же время существует ряд вопросов, препятствующих быстрому и качественному развитию сетей в направлении перехода на SDN/NFV решения, среди которых:

Недостаток готовых SDN/NFV-решений.

Неготовность ЦОД, архитектуры транспортных сетей, программного оборудования и т.д.

Новый формат SLA (Service Level Agreement).

Отсутствие у виртуальных функций рычагов управления и поддержки мобильности.

Проблемы с реализацией COPM.

Недостаток специалистов, знающих сетевую инфраструктуру.

#### *Ключевые выводы SDN и NFV:*

SDN и NFV — это разные, но связанные технологии, призванные сделать сети более гибкими и гибкими.

SDN отделяет плоскость управления от плоскости данных, обеспечивая централизованное управление сетью и более эффективную маршрутизацию трафика.

NFV виртуализирует сетевые функции, позволяя им работать на стандартных серверах, что повышает гибкость и экономию средств.

SDN в основном используется в сетях центров обработки данных или кампусах для централизованного управления, тогда как NFV часто используется в глобальных сетях для снижения потребностей в физических устройствах.

Хотя и SDN, и NFV направлены на повышение эффективности сети и снижение затрат, они различаются архитектурой, сценариями развертывания и требованиями к управлению.

SDN предлагает централизованное управление, улучшенную производительность сети и снижение затрат, но может представлять угрозу безопасности и высокие затраты на развертывание.

NFV предлагает гибкие и гибкие сети с меньшими затратами, но может столкнуться с проблемами в управлении, оркестрации и определенных средах развертывания.

#### *Список литературы*

1. Короткова О. А. Обзор технологий sdn и nfv // Вопросы науки и образования. 2019. №7 (53). С. 19-24.

2. Mohamed A., Hamdan M., Khan S., Abdelaziz A., Babiker S. F., Imran M., Marsono M. N. Software-defined networks for resource allocation in cloud computing: A survey // Computer Networks. 2021. V. 195. P. 108151. <https://doi.org/10.1016/j.comnet.2021.108151>

#### *References:*

1. Korotkova, O. A. (2019). Obzor tekhnologii sdn i nfv. *Voprosy nauki i obrazovaniya*, (7 (53)), 19-24. (in Russian).

2. Mohamed, A., Hamdan, M., Khan, S., Abdelaziz, A., Babiker, S. F., Imran, M., & Marsono, M. N. (2021). Software-defined networks for resource allocation in cloud computing: A survey. *Computer Networks*, 195, 108151. <https://doi.org/10.1016/j.comnet.2021.108151>

Работа поступила  
в редакцию 14.06.2024 г.

Принята к публикации  
21.06.2024 г.

---

*Ссылка для цитирования:*

Ной А. И., Лиманова Н. И., Козлов В. В. Применение SDN и NFV в современных сетях, преимущества и недостатки // Бюллетень науки и практики. 2024. Т. 10. №7. С. 387-391. <https://doi.org/10.33619/2414-2948/104/41>

*Cite as (APA):*

Noy, A., Limanova, N., & Kozlov, V. (2024). The Use of SDN and NFV in Modern Networks, Advantages and Disadvantages. *Bulletin of Science and Practice*, 10(7), 387-391. (in Russian). <https://doi.org/10.33619/2414-2948/104/41>