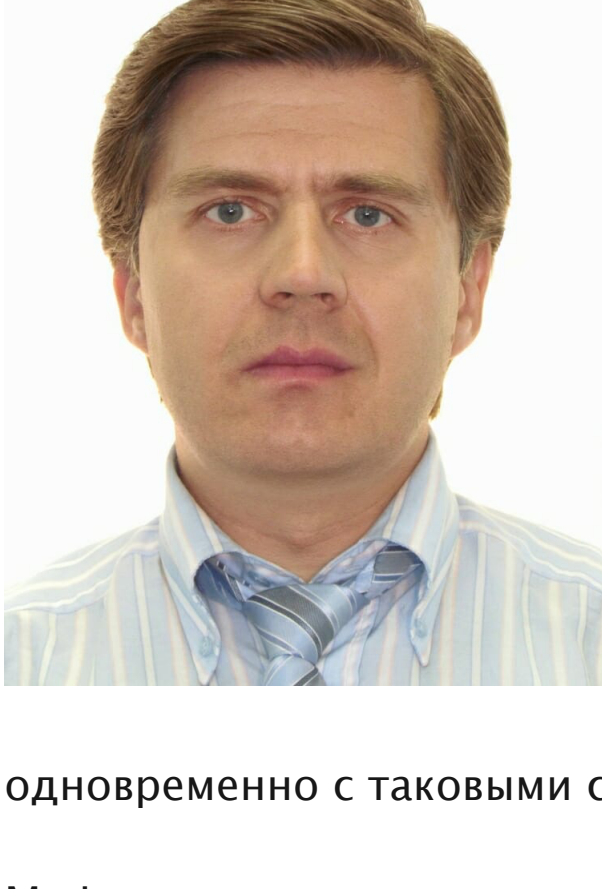


## Мировой опыт развертывания SDN-сетей



Александр Герасимов, независимый эксперт

История попыток развертывания и эксплуатации сетей SDN в мире насчитывает уже более семи лет. Как отмечалось в предыдущих публикациях автора, в настоящее время технологии SDN и комплементарные им технологии NFV широко используются глобальными провайдерами облачных и онлайн-сервисов для создания распределенных сетей программно-определяемых центров обработки данных с возможностью автоматической балансировки вычислительной нагрузки между ЦОД. Применение технологий SDN и NFV на сетях операторов связи для предоставления услуг связи конечным абонентам (частным и коммерческим) пока крайне ограничено, несмотря на то что первые попытки использования этих технологий операторами связи были предприняты

одновременно с таковыми со стороны облачных провайдеров.

### Мифы и практика

На текущий момент из всех возможных сценариев применения технологий SDN и NFV [1] в WAN на практике реализован лишь сценарий Dynamic Interconnects, т. е. автоматического выделения канала по требованию. Тем не менее одна только эта реализация позволила обеспечить трафик в сетях SDN&NFV, сопоставимый по своему объему с трафиком «обычных» сетей, не используя такие технологии. Крупнейшей глобальной сетью с поддержкой технологий SDN и NFV является сегодня сеть ЦОД Google, затраты на создание которой превысили 30 млрд долл. Эта сеть обеспечивает передачу 25% мирового интернет-трафика [2].

Что касается операторов связи, то, несмотря на отсутствие масштабных кейсов использования SDN&NFV, ими также получены результаты, важные для успешного применения этих технологий в дальнейшем. Фактически операторами пройден первый этап пилотного внедрения, который привел к осознанию того факта, что использование технологий SDN&NFV не гарантирует общего снижения затрат на эксплуатацию и развитие сетей, как предполагали разработчики этих технологий. Как говорится, отрицательный результат – тоже результат, об этом автор подробно писал в публикации «Сети SDN: как они приживаются в России?» [3]. Оказалось, что на самом деле речь идет о возможности сокращения удельных издержек на предоставление единицы цифрового сервиса абоненту, а не о снижении общих издержек, при наличии широкого портфеля цифровых сервисов, выходящих далеко за пределы традиционного поля деятельности телекомов.

Другой важный аспект достигнутого операторами понимания состоит в том, что надежды на возможность преимущественного использования подхода brownfield, т. е. модернизации существующих сетей, не оправдались. Ввиду революционности и комплексности технологий SDN и NFV, охватывающих не только подходы к развертыванию и управлению сетями связи, но и всю бизнес-модель оператора, экономически обоснованное внедрение возможно только в «чистом поле» (greenfield).

### Сценарии развития

И здесь вырисовываются два сценария, которые, вероятно, позволят операторам уже в ближайшее время сдвинуть процесс SDN&NFV-трансформации с мертвой точки.

### Мобильные сети

Первый сценарий (greenfield), с потенциально неограниченной номенклатурой цифровых сервисов, – развертывание мобильных сетей пятого поколения (5G), в текущем году наконец переходящее в практическую плоскость в виде развертывания первых коммерческих сетей 5G в ряде крупных городов США, Китая и других стран. Ключевой сферой применения концепции облачной трансформации оператора AT&T Domain 2.0, базирующейся на технологиях SDN&NFV и объявленной еще в 2013 г., оператор видит именно развертывание сетей пятого поколения [4], а не последовательную модернизацию существующих сетей, как планировалось изначально. Показательно, что к развитию SDN&NFV платформы управления цифровыми сервисами AT&T ECOMP, переименованной в ONAP и трансформировавшейся в проект с открытыми кодами, сейчас привлечены не только разработчики решений SDN&NFV, но и крупные операторы связи. Таким образом, внутренний проект – трансформация Domain 2.0 и ее технологической основы – платформы ECOMP – превратился даже не в отраслевой, а с учетом формирования экосистемы партнерских приложений вокруг ECOMP/ONAP – в проект кросс-индустриальный. Отмечается, что ECOMP/ONAP будет использоваться для виртуализации не только ядра сети 5G, но и RAN, и сетей агрегации трафика, которые будут тоже полностью виртуализованными и управляемыми автоматическими MANO-платформами, что позволит реализовать функцию network slicing [5] – ключевое отличие сетей 5G от LTE (4G). При этом планируется использование перспективных технологий контейнеризации и управления контейнерами [6], а также микросервисной архитектуры прикладного программного обеспечения.

Здесь стоит отметить, что огромный объем передаваемых в сетях сотовой связи пятого поколения данных – это, разумеется, не голос, а трафик приложений, причем самых разнообразных (не только просмотр видео), с совершенно разными требованиями к сети. Следовательно, развитие сетей 5G в частности и переход на технологии SDN&NFV в целом – это в первую очередь развитие номенклатуры цифровых сервисов, предоставляемых оператором сети с привлечением широкой экосистемы партнеров. В этом смысле характерна дорожная карта Colt развития продуктов на базе технологий SDN&NFV (см. рисунок), которая стартует с относительно простого в реализации сервиса виртуализации CPE и переходит к более сложным сервисам, создание которых требует партнерства с внешними провайдерами виртуализованных функций, – сервисам сетевой безопасности (в частности, виртуальный межсетевой экран как сервис – FWaaS).

Поскольку 5G — де-факто конвергенция фиксированных проводных, беспроводных и мобильных сетей доступа, то не будет преувеличением сказать, что развертывание сетей 5G позволит реализовать сквозное (end-to-end) программное управление виртуализованными сетевыми функциями для каждого конкретного пользователя каждого приложения в отдельности, ликвидировав разрыв между сетями ЦОД, где живут приложения и где реализованы технологии SDN&NFV, и сетями доступа и агрегации, где этих технологий пока нет.

### Корпоративные ЦОД

Наряду с 5G есть еще один интересный сценарий применения SDN&NFV операторами связи – обеспечение связности корпоративных и облачных ЦОД. В терминах сервисов речь идет об услугах «емкость по требованию» и «программно-определяемые точки обмена трафиком». И если говорить об ограниченных успехах операторов связи в применении технологий SDN&NFV, то наиболее успешными и востребованными из них уже сейчас являются именно эти сервисы. Так, одним из множества примеров коммерчески успешного сервиса on-demand в мире является сервис AT&T NetBond, а реализации программно-определяемой точки обмена межоператорским трафиком, т. е. проброса SDN-управления из сети одного оператора в сеть другого, – демонстрация, проведенная в текущем году операторами Colt и Verizon [7]. Особенностью этой демонстрации стало использование открытого и доступного для других операторов набора API и сервис-оркстратора.

Облачные провайдеры также стремятся поддерживать операторов связи в развитии SDN&NFV-сервисов для подключения коммерческих пользователей к корпоративным облачным сервисам. В апреле этого года Google была запущена партнерская программа Google Interconnect Program, которая ориентирована на операторов связи, готовых предоставлять полосу емкостью до 10 Гбит/с для доступа корпоративных пользователей к дата-центрам Google [8]. Эта программа, очевидно, станет мощным мотиватором для операторов связи к развитию базирующихся на технологии SDN&NFV сервисов «емкость по требованию» с управляемым QoS.

### Заключение

Таким образом, после почти десяти лет разговоров телекоммуникационный мир наконец подходит к полноценному коммерческому применению технологий SDN и NFV на сетях операторов связи. Сервисы на базе этих технологий – либо уже реальность глобального коммерческого рынка, либо станут ею в самом ближайшем будущем. Операторы сетей связи в России пока демонстрируют нарастающее отставание от глобального процесса внедрения технологий SDN&NFV и реализации новых цифровых сервисов, использующих возможности этих технологий, что является весьма тревожной тенденцией.

### Литература

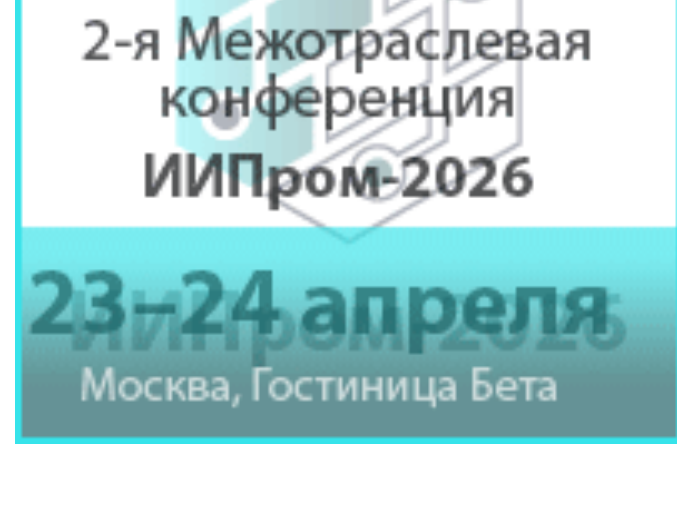
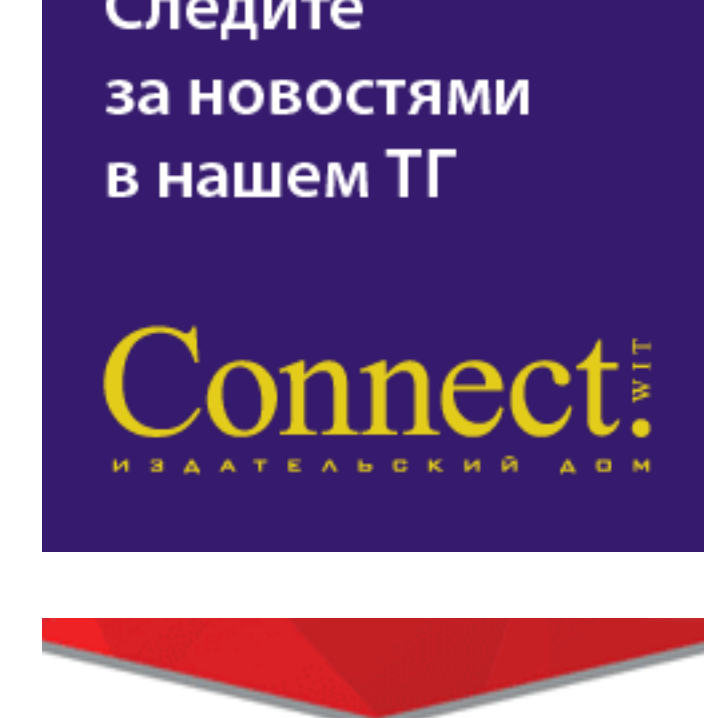
- [1] <https://www.sdxcentral.com/sdn-nfv-use-cases/>
- [2] <https://www.blog.google/topics/google-cloud/expanding-our-global-infrastructure-new-regions-and-subsea-cables/>
- [3] <http://www.connect-wit.ru/seti-sdn-kak-oni-prizhivayutsya-v-rossii.html>
- [4] <https://www.sdxcentral.com/articles/news/ga-att-cto-andre-fuetsch-links-software-migration-to-5g/2017/05/>
- [5] <https://www.sdxcentral.com/5g/definitions/5g-network-slicing/>
- [6] <https://www.sdxcentral.com/articles/news/att-exec-says-containers-are-key-to-network-architecture/2017/05/>
- [7] [https://www.sdxcentral.com/articles/news/verizon-and-colt-use-sdn-orchestration-to-control-each-others-networks/2018/03/?utm\\_source=SDxCentral.com+Mailing+List&utm\\_campaign=cfc3cc6dd-SDxCentral+Newsletter+2018-03-15&utm\\_medium=email&utm\\_term=0\\_c2b6e504a2-cfc3cc6dd-82018861](https://www.sdxcentral.com/articles/news/verizon-and-colt-use-sdn-orchestration-to-control-each-others-networks/2018/03/?utm_source=SDxCentral.com+Mailing+List&utm_campaign=cfc3cc6dd-SDxCentral+Newsletter+2018-03-15&utm_medium=email&utm_term=0_c2b6e504a2-cfc3cc6dd-82018861)
- [8] <https://cloudplatform.googleblog.com/2018/04/introducing-Partner-Interconnect-a-fast-economical-onramp-to-GCP.html>

Следите за нашими новостями в [Телеграм-канале Connect](#)

ПОДЕЛИТЬСЯ:

ВКонтакте | Telegram

Следите за нашими новостями в  
[Телеграм-канале Connect](#)



### Все темы

- [Импортозамещение](#)    [Телеком](#)
- [Промышленная автоматизация](#)
- [Облако](#)    [ERP](#)

еще ▾

### Еще по теме

← 1 / 15 →

Мультибезопасность в мультиоблаке: специальные вопросы информационной безопасности

PDF-Версия

Спутниковое вещание и связь: преимущества, недостатки, перспективы

Стратегия резервного копирования в облаке: горячее, прохладное, холодное. Механизмы обеспечения доступности данных для современных ЦОД

СПЕЦПРОЕКТ

Цифровой девелопмент

ПОДРОБНЕЕ

СПЕЦПРОЕКТ

Машиностроительные предприятия инвестируют в ПО

ПОДРОБНЕЕ