

ЦЕНТР
ПРИКЛАДНЫХ
ИССЛЕДОВАНИЙ
КОМПЬЮТЕРНЫХ
СЕТЕЙ



Федерация ЦОД с SDN/NFV – основа инфраструктуры цифровой экономики

Смелянский Р.Л.

д.ф.-м.н., профессор МГУ, член-корр. РАН

Актуальность проблемы

«Научный и технологический потенциал – это национальное достояние, определяющее будущее страны, ее социально-экономическое развитие, суверенитет и безопасность»

Трубников Григорий Владимирович

Аналитический доклад ВШЭ «Инфраструктура исследований и разработок, большая наука и международное научно-технологическое сотрудничество»

Цифровая экономика предполагает устранение асимметрии данных, которые накапливаются в разных отраслях промышленности

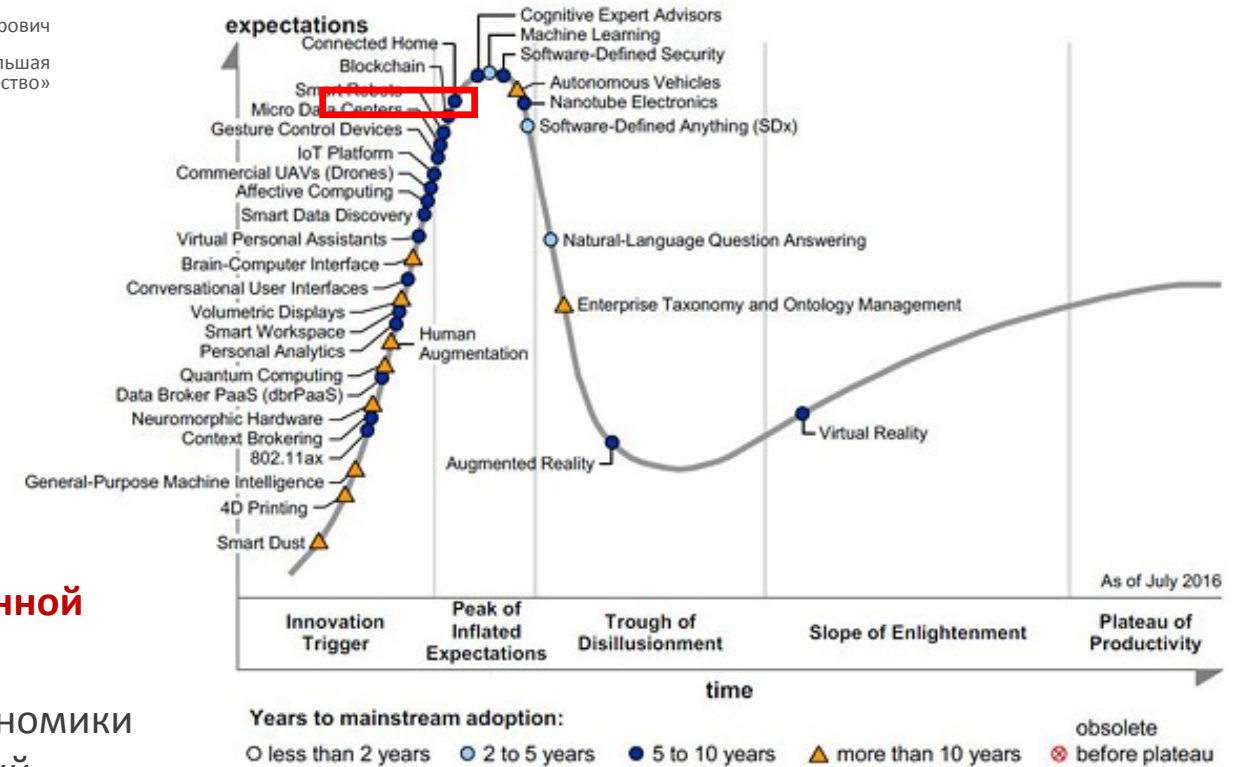
Текущая ситуация:

- Огромный массив данных в разных отраслях промышленности;
- Отдельные элементы ИКТ инфраструктуры разрознены и локальны;
- Средства анализа данных разрознены и не включены в общие библиотеки.

Цели программы «Цифровая экономика», в части информационной инфраструктуры:

- **развитие сетей связи**, которые обеспечивают потребности экономики по сбору и передаче данных ... с учетом технических требований, предъявляемых цифровыми технологиями;
- **развитие системы российских ЦОД**, которая обеспечивает предоставление государству, бизнесу и гражданам доступных, устойчивых, безопасных и экономически эффективных услуг;
- **создание эффективной системы сбора, обработки, хранения и предоставления потребителям пространственных данных.**

Кривая Gartner



Source: Gartner (July 2016)

SDN и NFV подход к построению сетей



ЦЕНТР
ПРИКЛАДНЫХ
ИССЛЕДОВАНИЙ
КОМПЬЮТЕРНЫХ
СЕТЕЙ



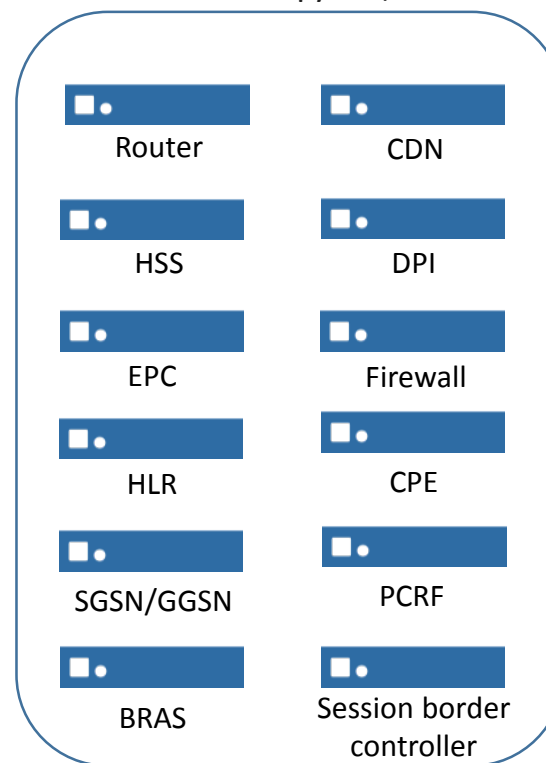
SDN – единый центр управления сетью: разделение уровней управления и передачи данных.



Преимущества SDN:

- Сокращение CAPEX/OPEX
- Централизация управления
- Ускорение вывода на рынок новых сервисов
- Использование стандартного оборудования
- Повышение эффективности использования каналов связи

Аппаратная реализация сетевых функций



Преимущества подхода:

- Гибкость внутри сети
- Сокращение CAPEX/OPEX
- Быструю масштабируемость
- Повышение сетевой безопасности
- Выбор сервисов

Облачная платформа



Актуальность: микро ЦОД на входе в сеть

Факторы влияющие на востребованность микро ЦОДов:

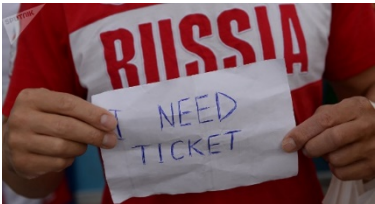
- Необходимость сокращения время отклика и доступа к данным;
- Простота и скорость развертывания,
- Низкая стоимость
- Существенно более высокий контроль за кибербезопасностью

Дистанция (сервер-пользователь)	Круговая задержка	Потеря пакетов	Пропускная способность	Скорость загрузки пакета 4GB
Локальная (< 150 км)	1.6 мс	0,6%	44 Мбит/с	12 мин
Региональная (150-800 км)	16 мс	0,7%	4 Мбит/с	2,2 часа
Континентальная (< 5000 км)	48 мс	1,0%	1 Мбит/с	8,2 часа
Межконтинентальная (< 9000 км)	96 мс	1,4%	0,4 Мбит/с	20 часов

Примеры ситуаций, когда необходимы микро ЦОДы:

- Неожиданные нагрузки, многократно превышающие пиковые значения:

2015 г. премьера «Звёздные войны: Пробуждение Силы» - трафик вырос в 7 раз за 24 часа, сломав систему онлайн-бронирования почти всех крупных кинотеатров США



Старт продаж билетов на ЧМ 2018: пользователи ожидали своей очереди онлайн 7-10 часов. ФИФА принесли официальные извинения фанатам



- IoT: необходимость обработки больших объемов данных практически в режиме реального времени

Автопилот Tesla Motors



- Работа приложений, требующих минимальных задержек в сети:

Интерактивные онлайн-игры, турниры, требующие географической близости к пользователю

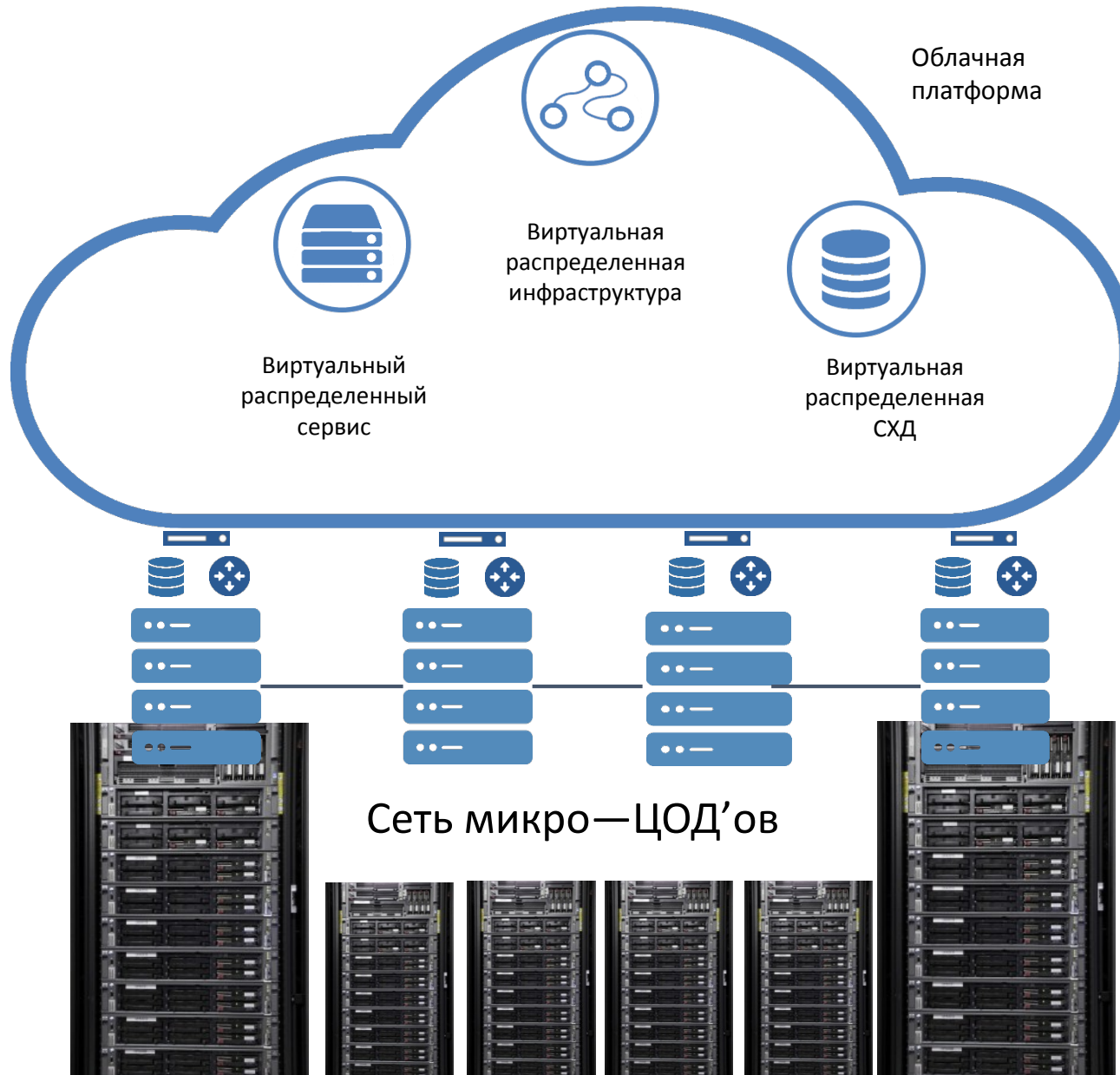
Работа навигационных приложений, которые мониторят оптимальные маршруты и дорожную ситуацию в режиме онлайн

5G

Потоковые видео-трансляции



Новый подход – распределенный ЦОД



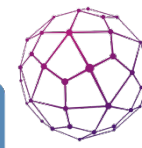
Проблемы существующего подхода:

- **Высокие требования к QoS каналов связи**, для обеспечения доступности сервиса
- **Проблемы капитального строительства** централизованного ЦОД
- **Проблема масштабирования**, связанная со строительством новых ЦОД и ручной синхронизацией их работы
- **Неоптимальное использования доступных ресурсов**, из-за отсутствия централизованной системы управления и оркестрации

Преимущества нового подхода

- **Снижение требований к транспорту** за счет близости экземпляра сервиса к конечному потребителю
- **Снижение затрат на организацию ЦОД** за счет отсутствия необходимости строить централизованный ЦОД
- **Простое масштабирование** за счет использования централизованной облачной платформы
- **Повышение оперативности работы сети** за счет централизованной системы управления и оркестрации и близости сервиса к клиенту

Видение новой инфраструктуры



ЦЕНТР
ПРИКЛАДНЫХ
ИССЛЕДОВАНИЙ
КОМПЬЮТЕРНЫХ
СЕТЕЙ



Предприятия ГК потребители и источники данных



Вычислительный
центр



Проблемно-ориентированные
хранилища данных ГК

SDN controller
RunOS



Уровень распределения

SDN controller
RunOS



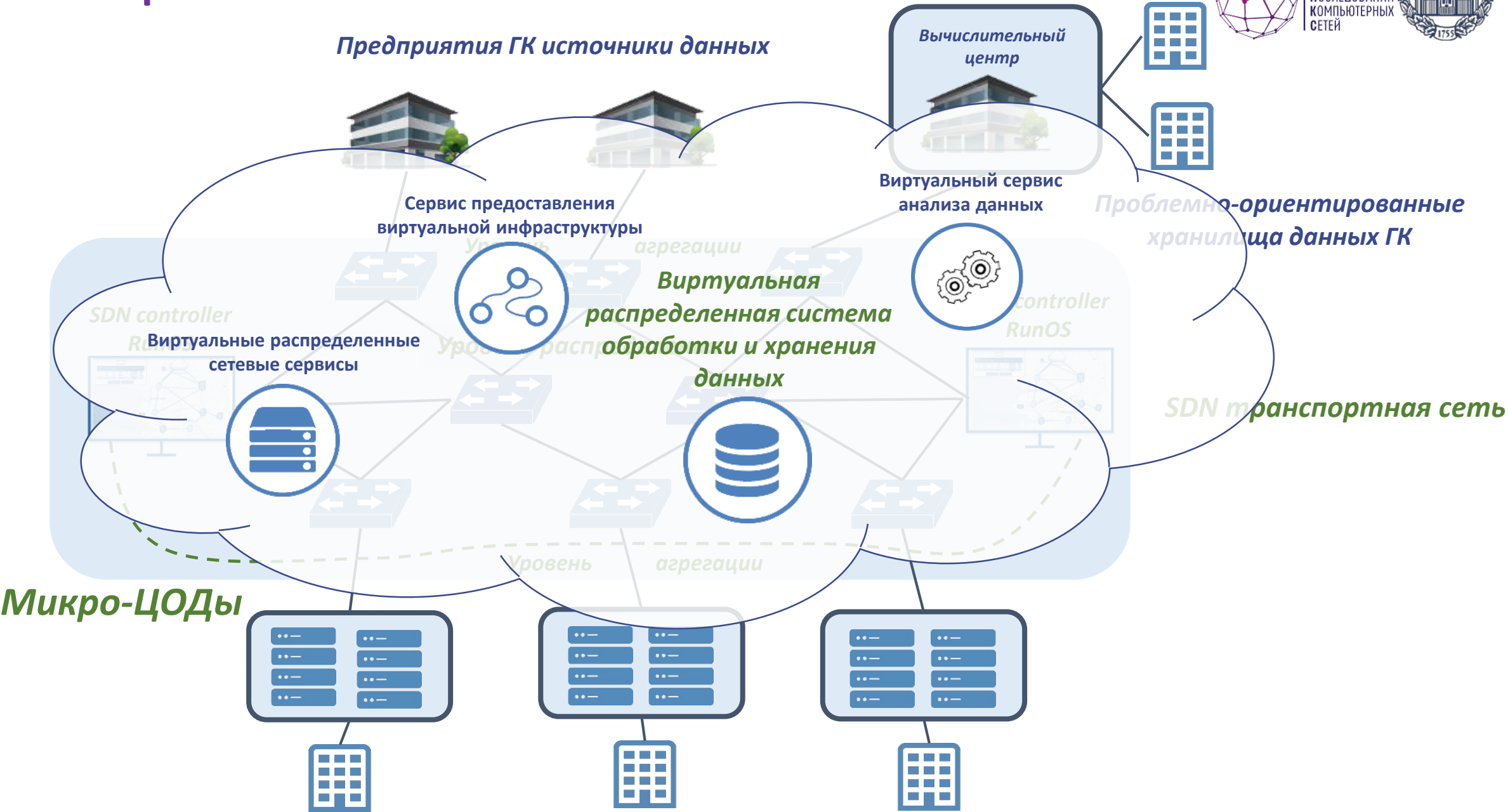
SDN транспортная сеть

Уровень агрегации

Микро-ЦОДы



Способ применения



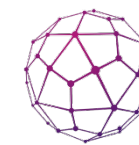
Организационная структура

Развитие инфраструктуры на основе облачной платформы с федеративной организацией (консорциум на основе кроссотраслевых лучших практик)



Источник: на основе презентации Центра прикладных исследований компьютерных систем

Что уже есть для построения инфраструктуры VIRE



ЦЕНТР
ПРИКЛАДНЫХ
ИССЛЕДОВАНИЙ
КОМПЬЮТЕРНЫХ
СЕТЕЙ



Прототипы программных средств для операторов связи, корпоративных сетей и ЦОД

- ✓ SDN операционная система – контроллер RunOS
- ✓ Библиотека приложений RunOS для телеком операторов
- ✓ SDN-коммутатор на базе сетевого процессора
- ✓ Программный SDN коммутатор RunAR с поддержкой OpenFlow
- ✓ Программное обеспечение для централизованного управления Wi-Fi сетями различного уровня
- ✓ Облачная NFV платформа поддержки жизненного цикла виртуального сервиса (реализации эталонной модели ETSI NFV MANO)
- ✓ Программная платформа для управления распределенными Wi-Fi сетями
- ✓ Библиотека виртуализированных сетевых сервисов



Спасибо за внимание!



arccn.ru



+7 (495) 240-50-63



smel@arccn.ru



[@ArccnNews](https://twitter.com/ArccnNews)