



«Ростелеком» успешно провел тестирование транспортной программно-определяемой сети (SDN) с Huawei, NEC/Netcracker и Nokia

Contents

1	Введение	3
2	Обзор теста транспортной SDN (T-SDN)	4
3	Пять продемонстрированных тестов T-SDN.....	6
3.1	Обнаружение и визуализация мультивендорной сетевой топологии	6
3.2	Расчет и предоставление мультидоменного сервиса без восстановления	7
3.3	Восстановление трафика в случае обрыва сети внутри домена	8
3.4	Оптимизация сквозного сервиса после срабатывания восстановления	9
3.5	Восстановление трафика в случае обрыва сети между доменами	10
4	Результаты и преимущества	11

1 Введение

Сервис-провайдеры изучают возможности технологии программно-определяемых сетей (SDN), чтобы обеспечить автоматизацию и программируемость своих транспортных оптических сетей для быстрого развертывания новых, приносящих доход сетевых сервисов, таких как пропускная способность по требованию (Bandwidth-on-Demand), и снижения затрат, связанных с предоставлением сервисов, их обслуживанием и восстановлением. Это приводит к необходимости использования открытых систем / программного обеспечения, которые могут взаимодействовать без значительных затрат на интеграцию.

Однако применение технологии транспортной SDN (T-SDN) сегодня в основном ограничено отдельными доменами, поскольку сложно обеспечить взаимодействие между различными производителями оборудования. Необходим новый иерархический подход, который обеспечивает полный сквозной контроль и видимость, а также автоматизацию операций в отдельных оптических доменах.

В этой статье описан тест T-SDN, проведенный компанией «Ростелеком», а также Huawei, NEC / Netcracker и Nokia а также основные результаты. Это была первая демонстрация концепции T-SDN с участием нескольких вендоров в Российской Федерации с использованием зонтичного мультитуровневого контроллера SDN от NEC / Netcracker, который управлял тремя доменными контроллерами оптических сетей, включая контроллеры Huawei - Agile Controller-Transport, NEC – Optical T-SDN Controller и Nokia - Network Services Platform (NSP).

«Ростелеком» успешно провел тестирование транспортной программно-определяемой сети (SDN) с Huawei, NEC/Netcracker и Nokia



NEC/Netcracker
SDN/NFV Solutions

2 Обзор теста транспортной SDN (T-SDN)

Тест был проведен в лаборатории «Ростелеком». Вендоры-участники: Huawei Technologies, NEC/Netcracker и Nokia.



Рис. 1. Участники теста T-SDN

Для этой демонстрации совместной работы вендоров тестовый стенд был спроектирован таким образом, чтобы отражать особенности реальной сети, которая включает несколько доменов в разных географических регионах, от разных поставщиков и с различными технологиями. На стенде также демонстрировалась способность предоставления кросс-доменных сервисов.

Оборудование поставщиков поставлялось в комплекте с традиционными системами NMS для основных функций OAM, и с доменными контроллерами SDN для расширенного управления сервисами. Реализация сценариев использования SDN была основана на иерархической комбинации контроллеров SDN для разных сетевых доменов с помощью зонтичного SDN контроллера от NEC / Netcracker.

DWDM оборудование

Оптическое транспортное оборудование трех производителей, которое было предоставлено для тестирования:

- Huawei Intelligent Optical Transport Platform OptiX OSN 9800
- NEC Converged Packet Optical Transport System SpectralWave DW7000
- Nokia 1830 Photonic Service Switch (PSS)

Доменные T-SDN контроллеры

Каждый оптический сетевой домен использовал контроллер домена, который управлял услугами в соответствующем домене. Контроллеры разделены для управления оборудованием конкретного поставщика в доменах оптической сети. Использовались следующие контроллеры SDN:

- Huawei Agile Controller-Transport
- NEC Optical T-SDN Controller
- Nokia Network Services Platform (Nokia NSP)

Зонтичный T-SDN контроллер

Зонтичный T-SDN контроллер был предоставлен компанией NEC/Netcracker:

- NEC/Netcracker Multilayer SDN Controller

Это иерархический контроллер, который объединяет информацию из доменных контроллеров, для сквозного представления сервисов. Таким образом, он упрощает и автоматизирует работу сети в мультивендорной и мультидоменной среде. Он обеспечивает быстрое предоставление сервисов путем их автоматической настройки из единого интерфейса через различные доменные контроллеры. Кроме того, зонтичный контроллер T-SDN оптимизирует использование сетевых ресурсов, используя централизованное представление сети.

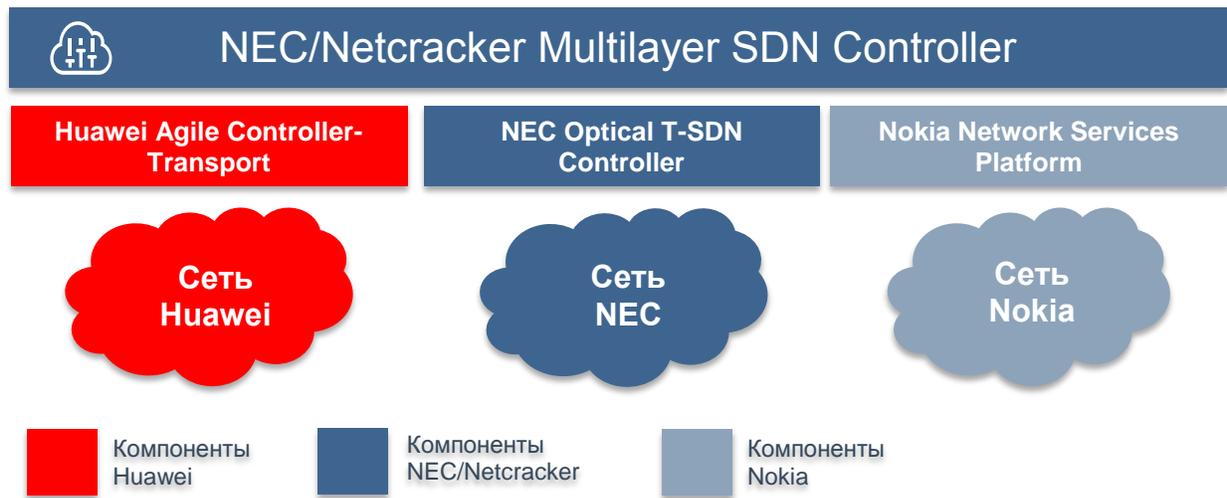


Рис 2. Продукты включенные в тестовый стенд

Проведенные испытания проверили работоспособность аппаратно-программной комбинации DWDM-систем и доменных контроллеров T-SDN в лаборатории «Ростелеком» и были направлены на демонстрацию следующих возможностей:

- 1) Автоматическое обнаружение топологии и ресурсов оптической мультидоменной сети;
- 2) Автоматическое создание сервисов с использованием ресурсов оптической мультидоменной сети;
- 3) Мультиуровневое восстановление трафика.

3 Пять продемонстрированных тестов T-SDN

3.1 Обнаружение и визуализация мультивендорной сетевой топологии

В первом тесте мультитурневый контроллер SDN от NEC / Netcracker запрашивает у доменных контроллеров топологию с использованием REST протокола. Решение отображает полную мультидоменную топологию с:

- Обновленной информацией о топологии сети, полученной от доменных контроллеров.
- Пользовательским интерфейсом, представляющим мультивендорную и мультидоменную топологию сети.
- Таблицей существующих сервисов.
- Логической топологией сервисов, отображаемой поверх физической топологии сети.

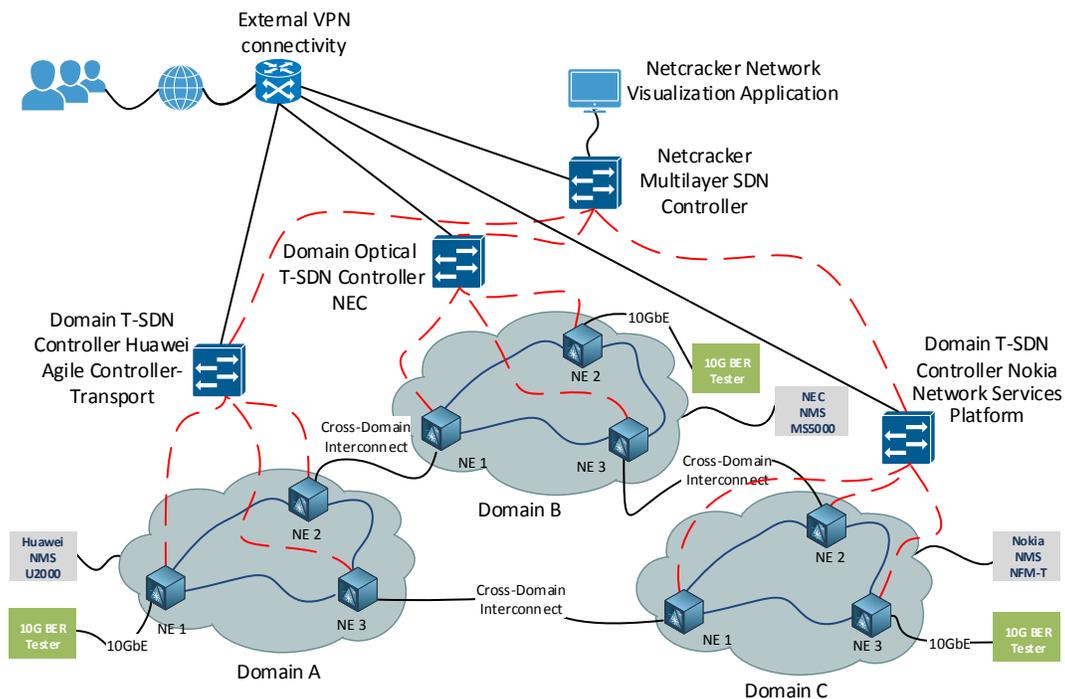


Рис 3. Обнаружение и визуализация мультивендорной топологии сети

3.2 Расчет и предоставление мультидоменного сервиса без восстановления

Во втором тесте мультиуровневый контроллер SDN от NEC / Netcracker вычисляет мультидоменный маршрут по сетевым доменам с использованием встроенного механизма вычисления пути. Этот процесс описан в следующих шагах:

1. Пользователь запрашивает предоставление сервиса на оптической сети через интерфейс.
2. Мультиуровневый контроллер SDN обращается по API к доменным контроллерам Huawei Agile Controller-Transport, NEC Optical T-SDN Controller и Nokia NSP, запрашивая маршруты между оптическими портами.
3. Использует полученную информацию как входные данные для блока вычисления пути (PCE) и рассчитывает возможность создания сквозного маршрута.
4. Прокладывает сквозной сервис.
5. Отображает созданный сервис.

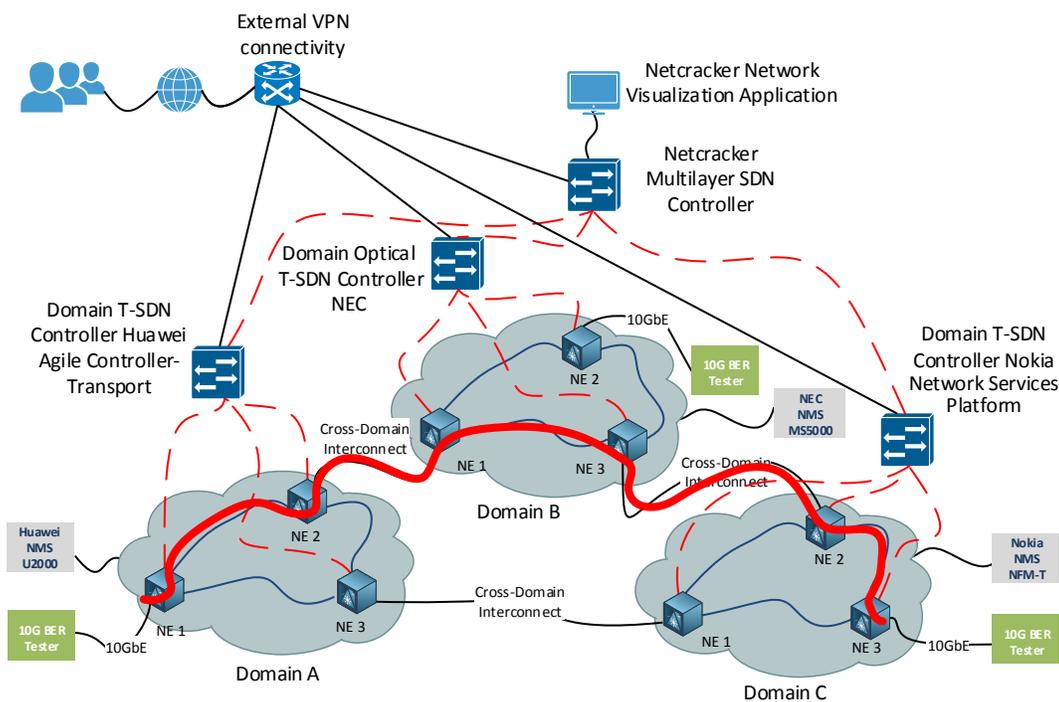


Рис. 4. Расчет и предоставление мультидоменного сервиса без восстановления

3.3 Восстановление трафика в случае обрыва сети внутри домена

В третьем тесте доменный контроллер обеспечивает восстановление трафика при возникновении аварии внутри одного из доменов. Этот процесс описан в следующих шагах:

1. Пользователь запрашивает предоставление сервиса с маршрутом восстановления на оптической сети через интерфейс.
2. Мультиуровневый контроллер SDN обращается по API к доменным контроллерам Huawei Agile Controller-Transport, NEC Optical T-SDN Controller и Nokia NSP, запрашивая маршруты между оптическими портами.
3. Использует полученную информацию как входные данные для блока вычисления пути (PCE) и рассчитывает возможность создания сквозного маршрута.
4. Прокладывает сквозной сервис.
5. Отображает созданный сервис, как во втором тесте.
6. После возникновения разрыва на сети в графическом интерфейсе отображается ошибка.
7. Доменный контроллер реализует восстановление сервиса.
8. Интерфейс отображает сквозной сервис следующий по маршруту восстановления.

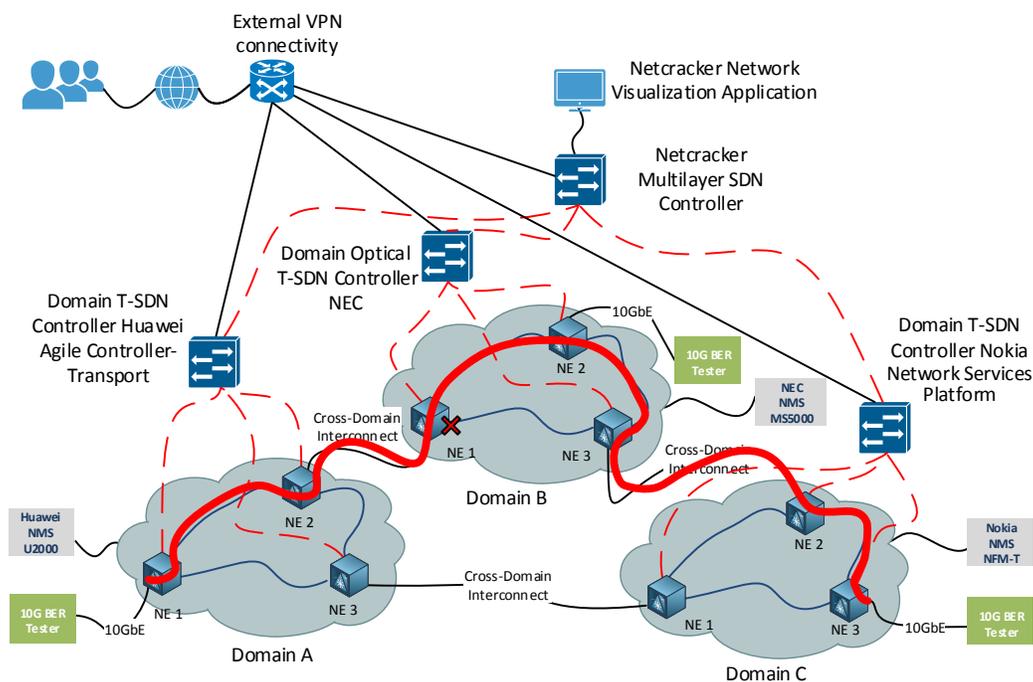


Рис. 5. Восстановление трафика в случае обрыва сети внутри домена

3.4 Оптимизация сквозного сервиса после срабатывания восстановления

В четвертом тесте Мультиуровневый SDN контроллер от NEC / Netcracker выполняет оптимизацию сервиса после срабатывания восстановления в третьем кейсе. Этот процесс описан в следующих шагах:

1. Пользователь запрашивает оптимизацию сервиса оптической сети через пользовательский интерфейс.
2. Мультиуровневый контроллер SDN обращается по API к доменным контроллерам Huawei Agile Controller-Transport, NEC Optical T-SDN Controller и Nokia NSP, запрашивая маршруты между оптическими портами.
3. Использует полученную информацию как входные данные для блока вычисления пути (PCE) и рассчитывает возможность создания оптимизированного сквозного маршрута.
4. Прокладывает оптимизированный сквозной сервис.
5. Отображает созданный сервис.

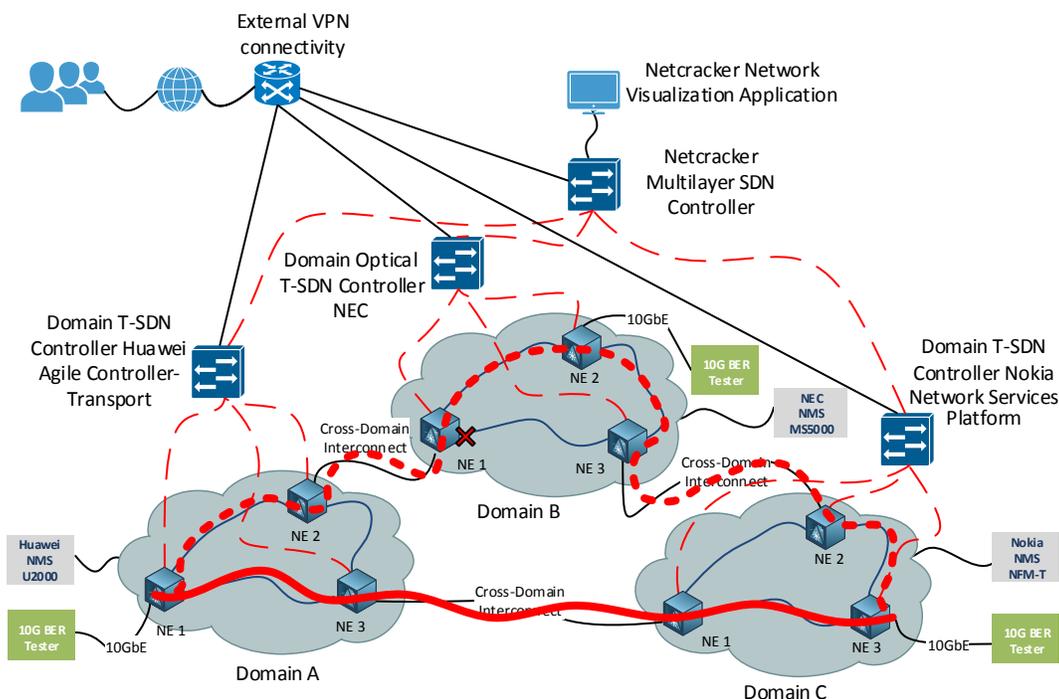


Рис. 6. Оптимизация сквозного сервиса после срабатывания восстановления

3.5 Восстановление трафика в случае обрыва сети между доменами

В пятом и последнем тестовом случае мультиуровневый SDN-контроллер от NEC / Netcracker обеспечивает восстановление сервиса при обрыве сети между доменами. Этот процесс описан в следующих шагах:

1. Пользователь запрашивает предоставление сервиса с предварительно рассчитанным маршрутом восстановления на оптической сети через интерфейс.
2. Мультиуровневый контроллер SDN обращается по API к доменным контроллерам Huawei Agile Controller-Transport, NEC Optical T-SDN Controller и Nokia NSP, запрашивая маршруты между оптическими портами.
3. Использует полученную информацию как входные данные для блока вычисления пути (PCE) и рассчитывает возможность создания сквозного маршрута.
4. Прокладывает сквозной сервис.
5. Отображает созданный сервис.
6. После возникновения разрыва на сети между доменами, в графическом интерфейсе отображается ошибка.
7. Мультиуровневый контроллер SDN восстанавливает сервис.
8. И отображает восстановленный сервис.

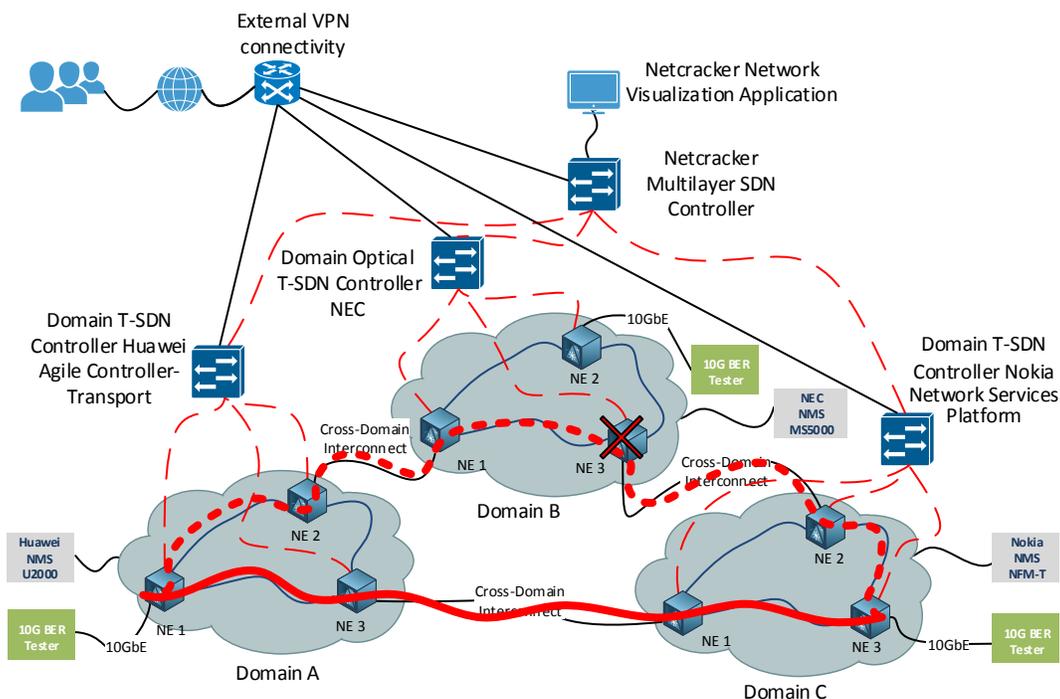


Рис. 7. Восстановление трафика в случае обрыва сети между доменами

4 Результаты и преимущества

Успешное завершение всех тестов

«Ростелеком» выбрал трех поставщиков оборудования (Huawei, NEC и Nokia) и одну компанию-разработчика программного обеспечения (Netcracker), чтобы продемонстрировать достижения в области T-SDN и доказать мультивендорную совместимость. Была согласована программа тестов, оборудование и роль каждого поставщика. В июне 2017 года все оборудование уже было установлено в лаборатории «Ростелеком». Началась интеграция программного обеспечения, и потребовалось менее двух месяцев, чтобы успешно завершить все пять тестов. Этого позволило добиться активное сотрудничество всех участников. Такие короткие сроки интеграции демонстрируют преимущества использования стандартных протоколов, что упрощает добавление потенциальных новых поставщиков.

Преимущества для сервис-провайдера

Совместная демонстрация «Ростелеком», Huawei, NEC/Netcracker и Nokia иллюстрирует эффективное предоставление мультидоменных сервисов из единого графического интерфейса при участии нескольких вендоров, а также быстрое восстановление сетевых сервисов в одном или в нескольких доменах. Это приведет к значительному ускорению устранения неполадок, предоставления и восстановления сервисов для «Ростелеком» по сравнению с теми же действиями через традиционные системы управления сетью.

Благодаря этим компонентам пользователи сети могут самостоятельно выбирать новые транспортные услуги по требованию, которые будут предоставляться автоматически и оптимизироваться динамически в соответствии с требованиями к пропускной способности и производительности сети. Интегрированная мультивендорная сеть с централизованным предоставлением сервисов приведет к гибкости обслуживания и позволит операторам создавать инновационные приложения для конкретных заказчиков, чтобы ускорить сетевые инновации и предоставление новых услуг для своих конечных пользователей.

Также может быть достигнута значительная экономия. Иерархическое управление мультивендорными сетями может уменьшить операционные затраты, поскольку это позволяет значительно быстрее развертывать сервисы и сокращает время их восстановления. Сроки заказа сервиса будут уменьшены с текущих нескольких недель или месяцев до нескольких часов, также упростится процесс настройки. Восстановление сервиса после аварии на сети может снизиться в среднем до нескольких минут. Также могут быть снижены капитальные затраты за счет того, что разные отделы внутри организации сервис-провайдера могут совместно использовать сеть, делая её по-настоящему многоцелевой.

«Ростелеком» успешно провел тестирование транспортной программно-определяемой сети (SDN) с Huawei, NEC/Netcracker и Nokia



Ростелеком

NEC/Netcracker
SDN/NFV Solutions

Используя мультивендорный SDN контроллер, операторы смогут избежать зависимости от производителя оборудования посредством поддержки нескольких доменных контроллеров T-SDN, работающих с инфраструктурой разных поставщиков. Инновационная демонстрация способствовала лучшему пониманию коммерческих возможностей сетевого управления с поддержкой SDN, которое поможет упростить внедрение SDN механизмов в оптических сетях.