

КРУГЛЫЙ СТОЛ

Виртуализация телекоммуникационных сетей



Использование технологий виртуализации в сетях операторов связи

Технологии виртуализации и облачных вычислений получают все более широкое распространение в мире ИТ, в то же время стандарты виртуализации сетевых функций (NFV) рассматриваются телекоммуникационной индустрией для миграции своей инфраструктуры в облачную среду. Однако миграция в "облака" для операторов связи сопряжена определенными особенностями и сложностями: кроме инвестиций в новые технологии на базе NFV необходимо существенным образом изменить подход к развитию, внедрению и обслуживанию своих сетей. 17 февраля в Конгресс-центре МТУСИ прошло очередное заседание Круглого стола Вестника связи, посвященное технологиям NFV. Специалисты ведущих российских предприятий связи, участвовавшие в этом мероприятии, заслушали и обсудили видение ситуации экспертами компании Oracle.



Евгений Константинов,
Вестник связи

Евгений Константинов: Уважаемые коллеги! Сегодня мы собрались с представителями компании Oracle и специалистами компаний-операторов связи для обсуждения вопросов виртуализации в сетях связи. Речь идет об оптимизации, повышении эффективности, сотрудничестве, конкуренции с операторами ОТТ, возникающих при этом проблемах и способах их преодоления. Откроет наше заседание директор по продажам Oracle Communications в России Александр Мамонов, а исполняющий обязанности ректора МТУСИ Сергей Ерохин проведет обзор российского рынка виртуализации сетевых функций.

Александр Мамонов: Начинается новый этап, когда операторы связи хотят использовать универсальные решения для построения сетей на базе облачных решений в области аппаратного обеспечения, хотят получить новый уровень стандартизации программного обеспечения.

Нельзя сказать, что все дружно встали и сказали: мы переходим на новые решения, такого пока нет, как и нет явных оппонентов. Есть уже довольно большое количество операторов, которые подобные решения приняли и активно внедряют их в жизнь. Остальные наблюдают, но понимают, что когда-то

придется и им это сделать — вопрос времени, технологий и надежности этих решений.

Когда мы беседовали с операторами, они высказывали очень много разных предложений, задавали много вопросов, и нам показалось, что эта тема достаточно актуальна. Мы решили провести такой круглый стол, который поможет операторам понять, где мы, куда идем и чем все это должно закончиться. Но мы не будем говорить о конкретных технологиях, а только об изменениях в подходах к построению решений в области телекоммуникаций.

Говоря о виртуализации программного обеспечения, хочу отметить, что этот переход сопряжен с определенными рисками, он непростой. И оператору, прежде чем сделать этот шаг, нужно понимать какие последствия он повлечет.

У нашего коллеги Миле Максана достаточно большой опыт: до Oracle он работал в компании Телеком Австрия и как раз занимался вопросами виртуализации, он представит нам презентацию и расскажет, как на NFV смотрят европейские операторы и вендоры, в частности Oracle.

Сергей Ерохин: Тема, действительно, крайне актуальна и интересна. В продолжение выступления Александра могу сказать: да, все находятся на перепутье. Если посмотреть на историю телекоммуникационной отрасли, сопоставить, как развивались российский и мировой телеком, то увидим 3 — 4 смены поколений технологий. Сначала была аналоговая классическая телефония, черно-белое, затем цветное теле-

видение. Потом появились транзисторы, микросхемы, все стало меньше, быстрее, лучше — отрасль перешла на цифровую аппаратуру. Следующий этап начался в середине 2000-х годов — отрасль вступила в эпоху мультисервисных услуг: операторы связи обеспечивают только транспорт, а поверх этого транспорта возникает большое количество сервисов.

И каждый раз, когда отрасль делала некоторый шаг вверх, происходили определенные изменения рынка: менялись как предоставляемые услуги, так и поставщики этих услуг, вендоры и операторы, а некоторые игроки исчезали. Например, когда-то была пейджиговая связь, но пришли сотовые операторы с SMS, и она исчезла.

Если посмотреть более внимательно на историю последних 5 — 10 лет развития телекома, можно выделить три явных тенденции.

Первая: операторы связи превращаются в битовые трубы, они теряют доходы, происходит “каннибализация”, когда классические услуги связи заменяются интернет-сервисами. Операторы пытаются с этим бороться, но в основном безуспешно. По себе могу сказать, что сложно определить, чем я больше пользуюсь — классической голосовой связью или WhatsApp.

Вторая интересная тенденция: операторы понимают, что их область сужается, они пытаются выходить на смежные рынки, предлагать что-то новое. Практически все повернулись в сторону сферы обработки данных, кто-то начал строить свои ЦОДы, кто-то выделять их как отдельный бизнес, делать их коммерческими. Очень важный тренд, который связан с нашей сегодняшней темой напрямую, — операторы связи трансформировались в операторов услуг. Если раньше предоставлялись только классические услуги связи, то теперь — весь спектр IP-услуг и аутсорсинг. Например МТС предлагают полный набор услуг и сервисов.

Третий тренд, который все дополняет, — это развитие облачных услуг и серви-

сов. Они, с одной стороны, вытесняют классические услуги, с другой, — формируют новую модель потребления, а с третьей, — сами операторы тоже начинают жить в “облаках”.

Эти три тренда подготовили отрасль к тому важному этапу, о котором мы и поговорим. Операторы нуждаются в принципиально новых решениях, которые позволят им, скажем так, не исчезнуть с рынка. Если раньше услуги “жили” каждая на своем оборудовании, то теперь все плавно перетекает в центры обработки данных, где “обитают” все сервисы, и пользователи выбирают только необходимые. Теперь туда же начинают перетекать и элементы ИТ-инфраструктуры, а крупные операторы превращаются в связующий канал типа последней мили до клиента или к центру обработки данных.

В таких условиях мы и увидели появление 2 — 3 года назад концепции виртуализации в сетях операторов и программного конфигурирования сетей. С одной стороны, это принципиально новое решение, но старожилы телекома помнят, что идея разделить плоскость управления от плоскости предоставления услуг родилась достаточно давно. В IMS такие вещи транслировались в разделение физического и технологического уровней управления услугами. Теперь это называют виртуализацией и оркестрацией.

Технологии начали подстраиваться под услуги. Классические телеком-вендоры стараются повернуть свое традиционное портфолио в эту



Александр Мамонов,
Oracle Communications в России



Сергей Ерохин,
МТС

сферу. Но здесь очень важный момент в том, что основными поставщиками оборудования стали выступать традиционные IT-компании — Oracle, HP, IBM и другие, которые начинают формировать новый рынок на несвойственном им поле. Они декларируют повышение скорости вывода на рынок различных услуг, снижение OPEX, в общем, все то, что обычно обещают поставщики оборудования.

Нам очень важно услышать мнение операторов связи, насколько это актуально в текущих условиях. Все мы знаем, что практически все операторы имеют тестовые площадки по программно-конфигурируемым сетям, кто-то дальше пошел, кто-то только начинает тестирование, но уже нет компании, которая осталась бы в стороне от этого процесса. Интересно, насколько это востребовано, насколько компании готовы к тому, что придется поломать свой сложившийся уклад и оказаться на “острие атаки”?

Давайте предоставим слово ведущему архитектору NFV решений подразделения Oracle Communications Миле Максану.

Миле Максан: Для меня большая честь выступать перед вами сегодня в Москве. До Oracle я работал в Телеком Австрия, где помимо прочего отвечал за NFV. Компания тогда очень активно продвигала это направление в Хорватии и Сербии, были созданы виртуальные сегменты IMS в Сербии и Македонии. Я был руководителем программы, причем это был не просто пилотный проект, а реальные “живые” сети. У нас было два проекта: виртуальный EPC и виртуальный IMS, которые дали нам необходимые строительные кирпичики для последующих проектов.

В настоящее время я работаю в Oracle в офисе в Вене, но моя команда распределена по всему миру. Ее цель — собирать пожелания со всех точек мира, в том числе и в России, и передавать их в наше R&D подразделение (отдел НИОКР) для разработки необходимых операторам решений. Идея — разработать те продукты, которые вам нужны, которые вы готовы будете купить. Самое главное — это понять, что вы ожидаете от виртуализации сетей и их функций. Интересно узнать, какие у вас есть идеи и предложения, что именно вы ожидаете от виртуализации, а я вам расскажу, что ожидают европейские компании, которые уже имеют опыт миграции к архитектуре NFV.

Что предлагает NFV? Все то, о чем говорили: сокращение капитальных расходов, ускорение выхода на рынок, более быстрое внедрение сервисов, повышение производительности. В общем, цель, как обычно, — добиться большего при меньших расходах.

Максим Болдырев: А что с надежностью и производительностью?

Миле Максан: Для телекоммуникационных решений — это пять девяток, 310 секунд простоев в год, контролируемых и неконтролируемых. Надежность и производительность тоже можно добавить в этот список.

Что из этого мы можем реально поддерживать, что уже получается на реальных сетях? Во-первых, ускорение внедрения. Не знаю, как происходят поставки



**Миле Максан,
Oracle Communications**

оборудования у вас, но у европейских операторов обычно это занимает 4 — 6 недель после заказа. Приведу реальный пример: мы заказали серверы у HP, установка заняла 2 недели. В то же время происходит установка VNF — 1 неделя, софта для VNF — еще 2 недели. Так что всего 3 недели вместо 5, и реально работающий VNF.

Еще один фактор — это гибкость поставщиков. Следующий реальный пример. Один из вендоров предложил “железо” на 6 месяцев использовать бесплатно, но при запуске в конкретную производственную сеть его придется купить либо остаться с тем, что было. Мы поработали с этим оборудованием и вернулись на старое. Для этого просто перенесли виртуальные машины с одного сервера на другой — это заняло 2 дня, и никаких проблем. То есть гибкость и переносимость очень высоки. В этом случае эксплуатировать и поддерживать такое оборудование, конечно, легче — вы просто создаете новую виртуальную машину, и поверх инфраструктуры формируется виртуальная сеть. Что касается сокращения капитальных и текущих расходов, я бы назвал это скорее изменением соотношения между ними.

Приведу еще такой пример: первая транспортная лицензия в Лондоне была выдана в 1662 г., а последняя — для лошадей — в 1948 г., 300 лет бизнес существовал без изменений. Самое революционное изменение в этом бизнесе произошло, когда появились автомобили. Сегодня чтобы работать таксистом в Лондоне надо купить машину (30 — 40 тыс. евро), заплатить за счетчик и еще 2 — 4 года учиться, чтобы узнать все улицы города и безошибочно определять, как оптимально проехать из точки А в точку Б. Но любой человек, у которого есть машина, права и смартфон, может оказывать такие услуги, используя приложение Uber. Те же тренды действуют и в телекоме. В Москве я всего один раз позвонил по сети связи, а в основном пользуюсь WhatsApp, Viber и пр. Так что в телекоме все очень похоже на развитие транспорта.

Ситуация меняется, и мы должны меняться. Когда-то были огромные

динозавры, но они не приспособились к изменениям и вымерли, а организмы поменьше менялись быстрее и живут до сих пор.

В общем, телеком — на распутье, и требуется найти какой-то ответ.

Не знаю, на каком этапе вы находитесь сейчас, но в Америке и Европе тенденция едина — операторы подходят к виртуализации в два этапа.

Первый этап: перевод существующих телеком приложений в виртуальную среду. И существует много операторов, которые убеждены в правильности этого подхода. Как примеры, Vodafone — в Великобритании и Германии, Deutsche Telekom и Telecom Italia — очень активно и быстро идут по пути виртуализации. Все эти компании прошли первый этап, для них виртуализация реальна и возможна, и пути назад уже нет. Я называю это NFV версии 1.0.

Следующий, второй этап — это оркестрация — автоматическая оптимизация использования аппаратных ресурсов. Операторы сделали предложение европейскому стандартообразующему институту ETSI, и, думаю, вскоре соответствующий стандарт будет принят.

Когда я работал в компании-операторе, каждый вендор, который приходил к нам, не включал оркестрацию в состав своего предложения. Теперь же партнеры-вендоры говорят, что виртуализация сети — это их задача, и самый важный ее компонент — оркестрация.

Сейчас вендорский “ландшафт” выглядит так: внизу — “старые” традиционные аппаратные вендоры (IBM, Dell, HP), которые очень хорошо занимаются виртуализацией. Они прекрасно знают, как это делать, но у них нет достаточно



**Максим Болдырев,
ПАО “ВымпелКом”**

го опыта для разработки и реализации приложений для телекоммуникаций — это не их основной бизнес, хотя они и движутся в этом направлении. Выше — поставщики физических сетей — Huawei, Ericsson, Nokia-Alcatel-Lucent и др. Вверху — поставщики систем OSS/BSS: Oracle, Amdocs, HP, NetCracker. И лучше всего об оркестрации позаботятся именно они. Вы согласны?



Василий Серман,
ПАО «Ростелеком»

Василий Серман: Мы, операторы, ожидаем, что вы сможете сделать виртуальный маршрутизатор с гигабитовым интерфейсом или виртуальную базовую станцию, которая будет «крутиться» в ЦОДе.

Потому что наш OPEX — это не OSS/BSS, которые лишь маленькая толика, а огромная физическая сеть, которая стоит огромных денег в эксплуатации.

Например, медные линии вы виртуализуете? Нет, конечно. А радиочастоты, которые нужно планировать и раскладывать? А каналы связи, которые все это соединяют?

У нас были Softswitch, у нас были IMS, виртуальная IMS, теперь NFV. Что меняется? Мы каждый раз только новый слой сверху закладываем и уменьшаем на 10 % OPEX лишь этого маленького эксплуатационного участка. В переводе на деньги эти BSS/OSS, биллинг и прочее — всего лишь малюсенькая часть всех затрат. Сеть — вот основной тренд, вот здесь и нужно «копать»!

Миле Максан: Спасибо за комментарий. Я, конечно, приму вашу рекомендацию.

Например, вот ваша работающая сеть: вы передаете голос, данные, видео; поверх нее — сервисы, физические или виртуальные, которые необходимо эксплуатировать; на самом верху OSS/BSS, биллинг, CRM. Есть вендоры — Cisco, Ericsson и другие, которые говорят: 85 % доходов мы получаем отсюда. Но в «облаках» вы их не увидите — их там нет. Они продают вам оборудование сети, они продают вам коробки, в случае Cisco — это, прежде всего, аппаратная часть, а у Oracle — это софт.

Василий Серман: А вы можете сделать, например, маршрутизатор?

Миле Максан: Вы имеете в виду, можем ли мы сделать что-то для инфраструктуры? У нас есть отдельные сетевые решения. Мы собираемся работать во всех сегментах и не замыкаться на чем-то одном. В будущем у нас будут и виртуальные сетевые функции.

Вадим Ковалев: Понятно, что есть такие функции, которые нормально виртуализируются, и такие сетевые устройства, как, например, шлюзы, которые не виртуализируются.

Вопрос в том, что, с точки зрения оператора, необходимо учитывать, какой CAPEX мы должны заложить, чтобы все эти преимущества получить в достаточно короткой перспективе. Да, мы идем к новой инфраструктуре однозначно и бесповоротно. Но если говорить о длительном поэтапном внедрении, то это нонсенс. Этим мы не уменьшаем ни CAPEX, ни OPEX, потому что существу-

ет огромная нижняя инфраструктура (местные сети, сети доступа), которую все равно приходится поддерживать.

Преимущества мы начнем получать, когда произведем тотальную замену оборудования сети. Только когда мы перейдем на полностью NFV/vIMS, тогда и начнем получать те преимущества, которые дает концепция виртуализации. Парадокс в том, что при предлагаемой архитектуре и при существующих НПА мы должны затратить CAPEX размером стоимости двух-трех наших сетей. И получить окупаемые проекты в этом случае достаточно проблематично.

Здесь как раз интересен опыт миграции на эту структуру, который применили европейские операторы и вендоры: как рассчитать оптимальное количество ядер, как обеспечивается миграция аналогового сегмента, TDM-сегмента, сохранение номера при миграции, какие оптимальные стратегии входа в это виртуализованное будущее.

Да, мы верим в это, и у нас организовано несколько тестовых зон, где в соответствии с нашей методикой тестирования мы проверяем на соответствие нашим решениям оборудование vIMS известных вендоров, которые предлагают в Европе виртуальные решения.

Миле Максан: Сейчас вы платите и за сервер, и за программное обеспечение, и за лицензии. В будущем вы будете платить меньше, потому что у вас будет возможность использовать одни и те же серверы, на которых все и будет работать. Все станет проще и эффективнее. Вместо физических маршрутизаторов и всего остального у вас будут просто виртуальные сетевые функции. Сегодня именно операторы выступают основным локомотивом виртуализации, а мы, поставщики, только следуем вашим потребностям и пожеланиям.

Вадим Ковалев: Какой срок “жизни” сервера? Пройдет 4 года — понадобится ли полная замена?

Миле Максан: Например, в AGLab Siemens мобильный оператор использовал сервер в течение 10 лет. Временной

разрыв огромен, вопрос: сколько это стоит.

Василий Серман: Да, сеть можно виртуализировать, и, наверное, это будет дешевле в эксплуатации, возможно дешевле и при развертывании, и при строительстве. Но сегодня нет никаких решений, которые “смотрят” на сеть. Сеть — это не только серверы, которые сейчас специализированные и, как вы предлагаете — и вполне допускаю, что сделаете, — виртуальные, унифицированные и дешевые в эксплуатации. Но с самой сетью мы ничего не делаем, как ничего не делаем с тем оборудованием, которое связывает каналы связи. Вот есть ли в природе, например, виртуальная базовая станция?

Миле Максан: Да, сейчас некоторые функции базовой станции тоже переходят в ЦОД. Аппаратные средства находятся на стороне клиента, а интеллектуальные функции виртуализованы и выполняются в ЦОДе. И заказчик загружает софт на свое оборудование, и те сетевые функции, которые реализуются на клиентском уровне, могут расширяться и обогащаться.

Василий Серман: Это мы обогащаем клиента, а как же сетевые функции?

Александр Ильин: Так могут действовать и виртуальные АТС. Сейчас уже есть и виртуальный firewall, это может быть и защита от перегрузок, и многое другое. Но это же не имеет никакого отношения к сети оператора, на которой и оказываются все эти услуги! Ни к сети передачи данных, ни к сети доступа, ни к первичной сети... Эти решения не в помощь оператору, а для клиента. Когда мы говорим об услугах клиентам, — да, это работает. Но это все и так применяется в каждой крупной компании.



**Вадим Ковалев,
ПАО “Ростелеком”**



**Миле Максан,
Oracle Communications**



**Александр Ильин,
INOVENTICA**

Вы не забывайте, что Россия — страна с огромными расстояниями, и при оказании виртуальных услуг вы столкнетесь с задержкой. Например, задержка из Москвы до Казани составляет 83 мсек на 90 %. И никто не откроет нормальную картинку на экране при такой задержке.

Андрей Калинин:

Есть еще два момента: Control Plane, трафик сигнализации, и User Plane, полезный трафик. Мы говорим и обобщаем все, а необходимо разделять виды трафика. В первую очередь надо говорить о виртуализации того оборудования, которое обрабатывает сигнальный трафик.

Василий Серман: Попробуйте обработать сигнальный трафик Дальнего Востока в Ростелекоме, например. Что из этого получится? Вы посчитайте объемы, посчитайте задержки...

Андрей Калинин: Сигнальный — это трафик, который поддерживает сессии. Есть и трафик непосредственно с User Plane. Наверное, это непростое решение с точки зрения задержек для User Plane, а вот виртуализация сигнального трафика идет намного быстрее. Я понимаю, что если оборудование имеет специализированные процессоры для транскординга, то для обработки реального трафика его тяжело виртуализировать. Это проблема. А вот функции обработки сигнальной нагрузки, я обратил внимание, большинство операторов уже виртуализируют.

Безусловно, User Plane и Control Plane несравнимы по объему. Но в некоторых решениях, где при превышении определенного количества транзакций в секунду необходимо ставить еще один блейд-сервер, экономия существенная получается.

Миле Максан: Когда вы начнете такую виртуализацию, придется вкладывать

большие средства. Архитектура x86 позволяет выполнять одну сложную операцию за один цикл, в ней действует определенный шаблон. Конечно, есть всякие обходные приемы, такие как DPDK (Data Plane Development Kit) — драйвер, который реализован в самой сетевой карте. Но это дорого стоит, а мы не хотим применять обходные варианты.

Вадим Ковалев: Мы опять вернулись к тому, с чего начали. С одной стороны, умная голова, которая будет работать быстрее, лучше, дешевле, а с другой, — огромное устаревшее “тело” сети.

Миле Максан: Идея состоит в том, чтобы и “тело” сделать более простым и универсальным.

Андрей Калинин: Если вы начинаете управлять ЦОДом, то вам потребуется 23 оператора, которые будут что-то делать руками. Если же есть виртуализация и оркестратор, то вам необходим только один оператор, чтобы делать все по шаблону.

Миле Максан: У Oracle есть продукты, которые очень хорошо сочетаются с сетевой частью и “говорят” на одном языке, доступном всем. Мы не предлагаем что-то проприетарное, что-то только от Oracle, мы используем то, что доступно всем. И все это работает, и уже есть несколько операторов, которые используют эти решения. Создаются и такие решения, как CRM и биллинг.

Заказ формируется в BSS, потом производятся расчеты, и клиентский заказ превращается в сервисный. При этом язык используется один, переводчиков не нужно, информация не теряется. Сервисный заказ в системе OSS снова пересчитывается, и в результате на выходе получаем технический заказ.

Опять же трансляций и переводов никаких не требуется. Этот технический заказ спускается дальше, и оркестратор начинает формировать те виртуальные сетевые услуги и с теми ресурсами, которые необходимы для его исполнения.

Два оператора уже используют эту модель. В любой точке мира в их офисе продаж сформируют ваш клиентский заказ, добавят в него нужные вам услуги, нажмут кнопку, и дальше все будет формироваться автоматически. Будет сформирован технический заказ, и заказчик в своем помещении получит свой сервис, а если надо что-то “подкрутить”, то и это запросто. И это не через 10 лет, это уже работает!

Вообще Oracle — это компания, которая сфокусирована на облачных услугах не только в телекоммуникациях. Мы хотим, чтобы наши решения были полными, открытыми, интегрированными и гибкими.

В линейке продуктов Oracle есть системы для вычислений, для хранения данных и для сети. Аппаратная часть, которая у нас есть, для виртуализации сервисов поверх сети использует виртуальную машину Oracle. Есть отдельные VNF, система управления элементами, VNF manager, OSS/BSS и поверх всего — оркестратор сети. Таким образом, мы предлагаем полное, исчерпывающее решение. Но при этом мы не говорим, что теперь все обязаны покупать все у Oracle. Вы можете взять любой из этих “кирпичиков”, который вам нужен, а с решениями других компаний, если они пользуются теми же стандартами, вы их спокойно состыкуете.

Закончилась ли стандартизация виртуальных решений? Это хороший вопрос. Думаю, что это следующий шаг. Мы принимаем участие в работе нескольких стандартообразующих органов и, работая в их рамках, оказываем влияние на формирование новых стандартов. Мы считаем себя открытыми и сотрудничаем вместе с другими.

Андрей Тагай: Если необходимо выполнять сложные ресурсоемкие задачи, например транскодинга, шифрования, тут возникают проблемы с производительностью стандартных аппаратных платформ. На текущий момент мы предлагаем виртуализированное решение SBC (Session Border Controller) для обработки трафика без использования функционала транскодинга и шифрова-

ния. В случае необходимости можно использовать выделенные специализированные аппаратные платформы от Oracle для решения указанных задач.

Я полагаю, что не только Oracle, но и другие вендоры активно продвигаются в этом направлении. Идет прогресс, и мы с нашими заказчиками уже тестируем такие непростые решения. Нельзя сказать, что оператор связи ничего не получит от виртуализации. Получит, но для более значимого эффекта, возможно, потребуется некоторое время. Кроме всего прочего, существует возможность объединить в технологические группы ваши существующие физические ресурсы с виртуальными и использовать их как единый пул. Такой подход позволит операторам упростить переходный период к VNF.

Миле Максан: Если мы говорим о виртуальных машинах, то должны абсолютно абстрагироваться от аппаратного уровня. Все это продают и всем это по силам. Чем мы отличаемся от других поставщиков?

Мы предоставляем исчерпывающийся стек, мы выполняем все те требования, которые возникают в процессе стандартизации, мы хотим, чтобы все наши продукты “говорили” с продуктами других поставщиков, чтобы наши решения были лучше, и обогащаем их двумя составляющими: аналитикой и модулем политик (правил высокого уровня). Если всю информацию внести в базу данных и скоррелировать, то получится очень мощное средство для аналитики и поддержки принятия решений.

Например, вот такая ситуация: виртуальная машина генерирует сигнал



Андрей Калинин,
Oracle Communications в России

тревоги “нагрузка превысила 80 %”; OSS передает эту информацию на оркестратор “проблема: виртуальная машина загружена на 80 %”; оркестратор с помощью правил и политик определяет, что загрузку 80 % можно снизить двумя способами: дать дополнительную вычислительную мощность на эту виртуальную машину или подключить другую виртуальную машину и сбалансировать нагрузку между ними; на основе этого решения формируется запрос в OpenStack и решается вопрос, есть ли свободные виртуальные машины: если их нет, то создается еще одна виртуальная машина по стандартному профилю; когда виртуальная машина готова, оркестратор передает VNF-менеджеру команду включить ее и разделить нагрузку между машинами. Соответственно, нагрузка на первую машину падает, и аварийное сообщение исчезает. Может поступать сразу несколько сигналов тревоги: клиентский, VNF-

событие, сетевой из транспортной сети, аппаратный, сигнал из системы хранения — 4 — 5 независимых событий. Все эти события будут направлены в единую базу данных и скоррелированы с помощью модуля аналитики на предмет выяснения Root Cause.

Это все работает, причем полностью в автоматическом режиме.

Вадим Ковалев: Остается вопрос, как будет работать такая система, когда у нас снизу вверх используются решения и продукты пяти разных вендоров?

Андрей Тагай: Никто не спорит, что система от одного вендора будет эффективнее, чем любой другой случай.

Максим Болдырев: Было бы интересно узнать, можно ли вашу аналитическую систему, поскольку она использует открытый интерфейс, использовать с сетевыми решениями других производителей?

Миле Максан: Можно, если сопрягаемые решения других вендоров соответствуют принятым стандартам. Например, система поддерживает оборудование Juniper и др.

Есть еще одно преимущество — вертикальная масштабируемость. Мы можем создать виртуальную машину и придавать ей больше или меньше новых функций в зависимости от ситуации. Есть и горизонтальное масштабирование, т. е. увеличение количества виртуальных машин в случае необходимости или сокращение их числа и применение высвободившихся для каких-то иных целей.

Всегда возникает вопрос: можно ли использовать VNF других вендоров в решениях Oracle? Можно, если они совместимы с оркестратором и менеджером, который управляет системой. В нашем случае мы предлагаем использовать Plugin Developer Kit, с помощью которого можно оперативно интегрировать VNF третьих производителей.

Сегодня ситуация такая: большинство операторов имеют в облаке сетевые функции, но все они делают вручную (ждут сигнал тревоги, а потом реагируют на него) и считают, что этого им достаточно. Другие мировые операторы хотят автоматизировать и OSS, и BSS и объединить их с сетью через оркестратор.

Все должно зависеть от требований бизнеса. Оркестратор — это как раз та точка, где OSS/BSS встречаются с сетью и “говорят” с ней.

Юрий Громаков: На рынке телеком-услуг сегодня работает множество поставщиков IP-сервисов, которые развиваются, используют и эксплуатируют те средства, которые им поставляли стандартные операторы, которые строили свои сети на основе известных стандар-



Андрей Тагай,
Oracle Communications в России

тов, менявшихся поколение за поколением. И от этого операторы страдают, так как нужно обеспечивать совместимость. А тут еще начинается новый процесс, связанный с виртуализацией.

Если речь идет о строительстве новых сетей, конечно, этот путь наиболее эффективен, и он будет развиваться. И первые решения вендоры и ИТ-компании уже показали два года назад в Барселоне. Встреча в Барселоне в этом году уже, наверное, подведет какие-то итоги и предоставит достаточно информации как используется это направление и как оно будет развиваться.

В этой общей теме есть еще тема виртуализации радиоподсистем. Чтобы обеспечить те преимущества виртуализации, о которых мы говорим, предстоит понять, каким образом решать проблему изменения нагрузки на радиоподсистеме и как при этом маневрировать ресурсом. И вот здесь найти эффективное решение достаточно сложно, потому что маневрировать ресурсом — частотным ресурсом, нагрузкой в целом — это задача, которая не совсем решается традиционными топологиями связи, прежде всего сотовой связи.

Когда мы смотрим и оцениваем развитие нашей сотовой связи в целом, многие просто забывают, что ее принцип был предложен Bell Labs еще в 1947 г. И с тех пор три кита, на которых базируется сотовая связь, — повторное использование частот, хендвер и местоопределение — не менялись. От поколения к поколению меняется радиointерфейс, и мы не задумываемся, что топология-то сохраняется, как и ее влияние на эффективность радиочасти. Размеры сот уменьшаются, хендвер увеличивается, каналы сигнализации растут, и эффективность этой инфраструктуры меняется.

Для согласования виртуализации и принципа сотовой связи, наверное, нужно обратить внимание и на топологию. В этом направлении есть технология, которая позволяет реализовать виртуализацию и на радиоподсистеме, — технология ретрансляции емкости —



Юрий Громаков,
АО “Интеллект Телеком”

метод, при котором из соты в соту, из сектора в сектор можно перебрасывать ресурс, так же как мы перебрасываем ресурс с одного абонента на другого, когда работаем в IP-сети.

Виртуализация — это перспектива, но нужно правильно и системно подходить к применению этих решений.

Максим Болдырев: Операторы связи подходят к виртуализации в более практической плоскости, где все не так уж гладко.

Конечно, всем нам хочется достигать большей эффективности и производительности и платить за это гораздо меньше. Но коллеги правильно сказали, что для перехода на совершенно новые рельсы — NFV и связанные с ней технологии, потребуются значительные инвестиции.

Все аналитики и агентства, которые проводят опросы и “смотрят” на бизнес-кейсы, показывают, что первые два, а то и три года резкий переход на новые технологии не дает прямого эффекта. Наоборот, возникают в какой-то мере операторские убытки. Поэтому те надежды, которые были на рынке 2 —



**Юлия Кандаля,
ПАО "Ростелеком"**

3 года назад, сейчас немножко поутихли. Мы наблюдаем, что все операторы смотрят в сторону NFV, все пишут свои стратегии, ориентируясь на виртуализированные решения, но движение идет достаточно медленно.

Один из вопросов — это стандартизация. Потому что на текущий момент ее уровень недостаточен для выстраивания абсолютно надежных End-to-End решений, когда мы сможем однозначно сказать, что сетевая функция в виртуализированной или облачной среде

полностью повторяет или даже лучше с точки зрения надежности и поддержки существующих стандартизованных продуктов.

В этой связи за рамками сегодняшней дискуссии, да и большинства дискуссий о виртуализации, остаются вопросы SLA (Service Level Agreement): кто является ответственным за конечный продукт, конечный сервис, услугу в "облаке"? Где эта граница должна проходить и каким образом описываться? Как правильно подходить к SLA с точки зрения взаимодействия оператора и поставщиков, которых становится значительно больше (VNFs, NFVI, Оркестрация и т. д.)?

Я уже не говорю о регуляторных вопросах, которые в России тоже не решены. По многим направлениям виртуализации сетевых решений и функций, насколько я вижу, пока даже не приступали к их решению. Этот фактор в значительной степени сдерживает начало массовой виртуализации сетевых функций в сетях операторов.

Но в целом, конечно, хочется надеяться, что виртуализация поможет хоть

в какой-то степени решить текущие проблемы, которые накопились при использовании применявшихся за последние 10 — 15 лет подходов и технологий построения мобильных сетей.

Юлия Кандаля: Ростелеком в настоящее время уделяет большое внимание вопросам виртуализации и внедрения технологий SDN/NFV. Если говорить о реализации голосовых сервисов на базе платформ NFV, то открытых вопросов на данный момент очень много. Большинство из них лежит в плоскости организации топологии и архитектуры сети предоставления голосовых услуг, решения вопросов соответствия требованиям нормативно-правовых актов отрасли связи, обеспечения качества предоставления услуг, а также использования преимуществ виртуализации и функций оркестрации на сети голосовых услуг.

Например, одно из существенных преимуществ использования технологии NFV — экономия сетевых ресурсов. Ощутимый эффект оператор может получить при развертывании распределенной сетевой архитектуры и обеспечении возможности использования серверных ресурсов с учетом особенностей изменения нагрузки в зависимости от времени суток и территории инициации данного трафика. При этом должны быть решены регуляторные вопросы и вопросы обеспечения стабильной работы распределенной сети.

Для такого крупного оператора, как Ростелеком с огромным парком существующего оборудования различных производителей большое значение имеют вопросы интеграции данного оборудования. И они становятся еще более актуальными при использовании технологии NFV. Наряду с бесспорными преимуществами, возникающими при реализации независимости программного обеспечения от оборудования, на котором оно будет развернуто, возникают вопросы технической поддержки системы, построенной на базе оборудования одного производителя, облачной платформы — другого

и программного обеспечения — третьего. Даже с учетом регулирования данных вопросов договорными отношениями срок реагирования на возникающие в процессе эксплуатации проблемы возрастет.

Уверена, что совместными усилиями операторов связи и производителей оборудования, заинтересованных в использовании преимуществ NFV, в ближайшее время будут решены и многие другие вопросы, возникающие в процессе изучения и внедрения новых технологий.

Миле Максан: Важный момент вы затронули — совместимость и взаимодействие. Ответ на это вопрос отсутствует, но это пока. В будущем будет так: аппаратная часть — HP, Oracle, Cisco, сетевая — Ericsson, Huawei и др. Но даже сейчас, когда что-то идет не так и не всегда понятно к кому обращаться, каждый считает, что вопрос не к нему. Можно прописывать какие-то обязательства в SLA, можно возложить многие вопросы на системного интегратора, но это риск, и интегратор за это потребует денег. Если денег достаточно, то можно, например, поставить два ЦОДа вместо одного.

Юлия Кандаля: Когда присутствует множество партнеров, то увеличивается время решения проблем. Два ЦОДа — это тоже замечательно, но для их синхронной работы и предоставления необходимого объема и качества услуги нужно будет еще построить транспортную сеть. Если мы уходим в вопросы виртуализации и централизации сетевых функций, то основной фокус должен быть на транспортной сети. Чтобы обеспечить доступность сети на уровне “пять девяток”, необходимо построить абсолютно

надежную и зарезервированную транспортную сеть.

Миле Максан: Vodafone, например, хочет открыть не-сколько ЦОДов в Европе, Северной Африке и установить домен-контроллер, который должен отвечать за синхронизацию ЦОДов, сохранение данных, учитывать задержки и перекодировать все данные между ними.

Евгений Константинов: Спасибо всем за столь интересную и живую дискуссию. Позвольте поблагодарить от имени всех присутствующих представителей Oracle и лично Миле Максана за презентацию, специалистов ведущих операторов связи за поднятые проблемы внедрения и использования технологий виртуализации на российских сетях, ректора — за представленный обзор, а МТУСИ — за возможность обсудить предлагаемые решения. ■

