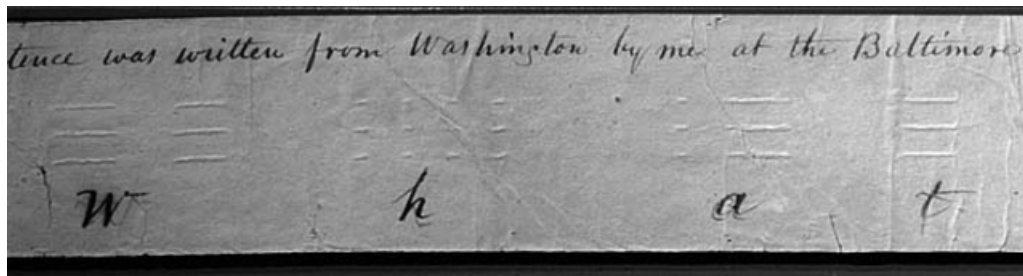


Управляется программно: API

Боль, которую испытывают операторы связи, в связи с возникновением тренда ОТТ - трудно описать. Нечеловеческая боль. Как так - двести без малого лет, со времен изобретения телеграфа (с 1837 года), телеком был и кузницей, и житницей, и здравницей всего, что передавалось по сетям. А тут - какие-то пацаны, не вложившись ни копейкой в инфраструктуру...

Действительно, сакральное "What hath God wrought" ("Вот что творит Бог"), переданное Сэмом Морзе из Балтимора в Вашингтон (примерно 60 км.), обошлось по тем временам в 30 тыс. долларов (на нынешние потребительские цены, это приблизительно 787 тыс. долларов). И никому в голову даже не приходило, что некто может не платить за проволоку, бумагу, знание телеграфистом азбуки и всего остального, что прилагается к инфраструктуре.



Фрагмент той самой исторической телеграммы.

Но со времен отправки первой коммерческой телеграммы (в 1844 уже году) прошел 171 год и много изменилось. Прежде всего, человечество узнало неизмеримо больше о "науке передавать информацию на расстояние", неизмеримо увеличилась пропускная способность, эффективность. Мы научились более лучше строить инфраструктуру.

Однако по-прежнему испытываем дефицит пропускной способности, ибо информация, как выяснилось, мгновенно занимает всю доступную ей память и каналы передачи.

Бороться же с дефицитом можно двумя способами: а) постоянно расширяя каналы передачи данных и б) ограничивая собственно информационные потоки. Это совершенно нормальный, логически оправданный исторический путь.

С физическим расширением каналов худо-бедно все понятно. Там, правда, также несколько путей: например, больше кабеля. Или более быстрые среды передачи - от стальной проволоки (как в телеграфе Морзе) к оптическим системам со спектральным уплотнением.

Со вторым, ограничением инфопотоков, боролись чаще всего путями экономическими - посмотрите цены на спутниковую телефонную связь, и вы поймете, о чем я. Но возможны и некоторые технические ухищрения - например, сжатие трафика, более совершенные кодеки передачи мультимедийной информации, использование CDN и контент-кешей.

Но вот приходят новые времена. Интернет. Он меняет картину взаимоотношений между операторами и прочими участниками забега "достать денег из кармана потребителей". Например, упомянутый (я надеюсь, вы не к ночи это читаете?) Over-the-Top, которого "традиционные операторы" люто-бешено ненавидят, считая, что все эти месенджеры и нетфликсы отнимают долю в доходах. На самом деле, конечно, все не так. Это гораздо лучше меня объясняет камрад Прохожий [в своем слайдкасте](#), но суть™ примерно такова:

Оператор должен заниматься передачей данных, а производитель информационного продукта - производить информационный продукт.

Пирог печет пирожник, сапоги тачает сапожник. Вот такая банальная истина, замеченная еще Иваном Андреевичем Крыловым в 1838 году (совпадение? не думаю).

Но перенесёмся из века XIX в наше время, когда интернет опутал всю Планету, и, кажется, что нет никакого дефицита в мощностях ПД. Но на самом деле - есть:



Это прогноз роста трафика ([не мой - Cisco!](#)) по различным категориям. Прогнозно, суммарный объем трафика в 2019 году будет порядка 51794 GBps (50 терабит в секунду). На минуточку представьте, что в 1997 году суммарный интернет-трафик составлял 100 GB в час, то есть сейчас в секунду передается больше информации. Разумно предполагать, что через пару-тройку лет, так или иначе, расширять магистрали придется всем. Опять.

Но можно пойти другим путем©: через более эффективную упаковку контента и оптимизацию маршрутизации трафика. Но погодите. Если речь идет об упаковке контента, то причем тут тогда Джужков телеком? Пусть контентщики и занимаются упаковкой, [разрабатывают новые кодеки](#), например. Браузеры. Ставят на сети [свои GGC|CDN](#) или строят ЦОДы. Тачают свои сапоги, так?

Не так.

Дело в том, что телеком переживает те же самые процессы становления от натурального хозяйства к узкоспециализированным подотраслям, что и, например, электронная промышленность. Про нее уже давно написал уважаемый [Алексей Павлюк](#) (что-то я много на него ссылаюсь - Леша, ты почти классик!), и я не буду тут долго и нудно расписывать экономические теории: почитайте [Анти-Дюринг](#), [Адама Смита](#) или хотя бы [учебник по теории автоматического управления](#). Эффективность в специализации.

Суть изменений же заключается во все большей специализации телеком-компаний, и их расслоении на биллинг и расчеты | маркетинг и бренды | управление сетями | эксплуатация/строительство сетей доступа/магистралей | и еще сотни разных дел различной степени важности и сложности. И ОТТ, к слову, вполне себе вхож в эту экосистему на правах равноправного партнера.

Интересно, что ОТТ-сервисы сильно ближе к пользователям, ибо это витрина, физиономия, вывеска, и даже где-то киот, обращенный к пользователю. Причем, в особо запущенных случаях, потребитель вообще может не знать, кто этот человек, который протянул кабель в конкретную локацию, а информационный сервис точно знает. Вот, к примеру, самый популярный ОТТ-сервис "в там" - Netflix. Он настолько популярен, что вошел уже в народный фольклор в виде устоявшихся идиом, пословиц и поговорок. Самое популярное выражение на Urban Dictionary - "Netflix and Chill":

TOP DEFINITION



Netflix and Chill 🎧

It means that you are going to go over to your partners house and fuck with Netflix in the background.

"Yeah we just watched Netflix and chilled."

"Damn nigga how deep?"

"Four knuckles deep"

by [Octopimpslap](#) August 10, 2015

(правда же прекрасно, что пока в СМИ можно ругаться на английском, потому что Netflix and Chill означает "собратиться пойти в дом к девушке, чтобы в фоновом режиме настраивать ей Netflix" - варианты своего перевода можно оставить в комментах)

И все потому, что конечный потребитель не платит за крутой навороченный маршрутизатор или новейшую систему спектрального уплотнения. Потребитель платит за... а, собственно, за что

потребитель платит?

Ответ: за то, чтоб работало.

В общем и целом, много умных слов, суть которых сводится к глобальному изменению ландшафта телекома, которое ждет нас в самом ближайшем будущем. А именно в том, что если разбить процесс оказания телеком-услуг на составляющие, то специализированные игроки, занимающиеся только одной из задач, становятся сильно эффективнее, чем внутреннее подразделение пусть бы и очень большого оператора.

Примеров в мировой, да и в российской бизнес-среде, более чем достаточно:

1. Инфраструктурный аутсорсер Zayo, о котором уже [есть развернутая статья на Haге](#), и его российский аналог (ну, ок, не полный аналог, но все же) - компания "Русские башни". Они просто строят и эксплуатируют инфраструктуру, которую сдают в аренду розничным операторам связи.
2. Иные игроки из "большой тройки" [задумываются о передаче ИТ-инфраструктуры в аутсорс](#). Включая биллинг. Да, этот процесс не столь прост, но топ-менеджмент прямо-таки светится гениальностью — идиотизмом оптимизмом:



Михаил Слободин ✓ Ребята Мир изменился за пятнадцать лет Вообще Цифры приведены в статье не верные но в принципе все верно Сейчас 8 региональных систем и 400 различных взаимосвязанных программ и приложений Полнейший зоопарк Плюс этот зоопарк обслуживает и поддерживает накопленный за многие годы тарифный зоопарк Все это за три года расчистим Не завтра!!! Это трудная и кропотливая работа Кардинально упростим И все ненужное в IT отдадим тем кто этим профессионально занимается Сохраним самое главное - а для этого много народа не нужно Во ВКонтакте айтишников не больше тридцати человек включая разработку !!! И ничего - справляются Нам надо побольше конечно Все таки телеком Так что ничего гениального нет Все уже сделано не нами И долю рынка мы уже не теряем И Клиентов прибавляется За нас не беспокойтесь Все у нас и наших Клиентов будет хорошо
Не нравится · Ответить · 👍 14 · 7 ноября в 14:19

3. Со стороны конечного спроса также отмечаются определенные сдвиги: при общем падении фиксированной телефонии - да-да, моя любимая тема за #RIP_PSTN, которая, несмотря на скепсис постоянных читателей Haга, оправдывается. По итогам [3Q2015 Мегачемпион отчитался](#) о падении абонентской базы YoY аж на 10,2% по услуге Fixed-line subscriber в секторе B2C. Теперь абонентская база РТ в этой услуге составляет всего 19 миллионов абонентов. [Я прогнозировал примерно 20 миллионов](#) - ошибся в большую сторону. Так вот, а в секторе B2B фиксированной телефонии (VoIP, разумеется) все больше ОТТ-игроков, услуги которых выглядят все больше привлекательными, а выручка растет.

Есть мнение, что сепарация услуги "телекоммуникации" во множество разных в ближайшее время достигнет апогея. По меньшей мере, прогнозируется появление следующих рынков:

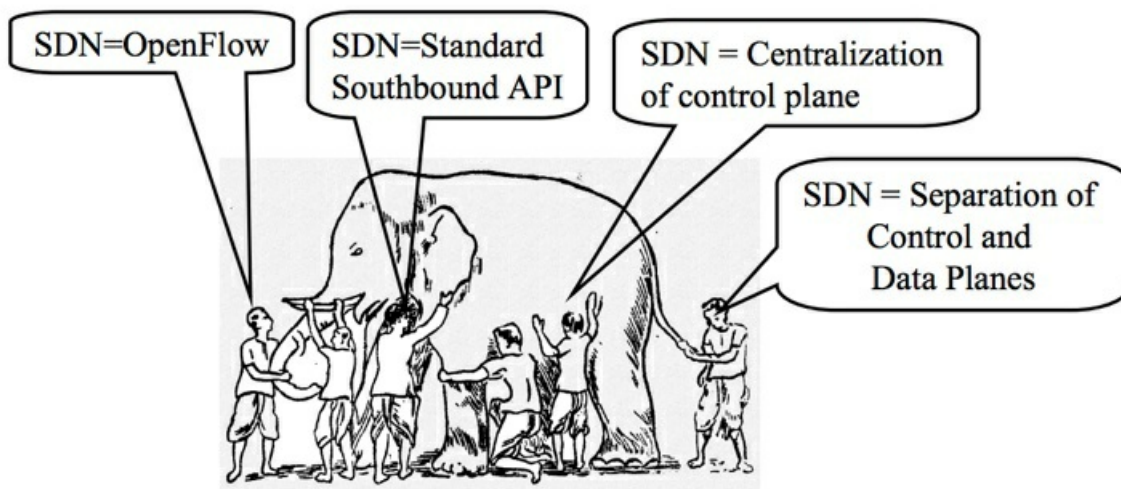
- Рынок магистрального (оптового) доступа был всегда, в силу капиталоемкости входа в рынок. Центральные игроки уже расставлены по местам. Остается только дожидаться, когда у пытающихся войти в него новых действующих лиц включатся калькуляторы, а инвесторы наконец выучат [термин IRR](#).
- Услуги "инфраструктура последней мили" - экономический смысл "не строить собственные сети доступа, а арендовать их у застройщика" имеется. Особенно в новостройках. Возможно, об этом нужно будет написать отдельно.
- Рынок услуг "аутсорсинг информационных систем" начнет формироваться в самое ближайшее время. Многие разработчики биллинговых систем уже находятся в позиции низкого старта. А всевозможным "облачным дата-центрам" по ночам снятся цветные сны, о том, как к ним приходят телекомы, скупая вычислительные мощности терабитами/петагерцами.
- Есть мнение, что и стойкоместа будут тоже скупаться гектарами, но вовсе не телекомами, а специализированными организациями из пункта выше - разделение труда и специализаций породит огромное количество новых профессий. Будут отдельные компании, которые строят и эксплуатируют ЦОДы, к которым придут эксплуатанты биллингов|CRM|OSS/BSS, продающие услуги, которые будут на корню скупать услуги разработчиков информационных систем.
- Существует ненулевая вероятность, что рынок "системной интеграции" умрет, раздробившись на тысячи мелких кусочков, каждый из которых будет покупать и продавать услуги собратям по

пищевой цепочке. Кто-то будет заниматься обслуживанием исключительно маршрутизаторов, кто-то возьмет на себя оркестровку узлов связи, кто-то - управлять миллионами пользовательских CPE.

- Рынок оборудования с равной долей вероятности рискует либо укрупниться до десятка вендоров, которые станут продавать не столько железки, сколько услуги. Либо развалиться на миллион мелких поставщиков, которые будут покупать платформы крупных вендоров и доводить их до узких потребностей конкретных заказчиков.

Но. Остается вопрос, как управлять всей этой сворой поставщиков так, чтоб не попасть в зависимость от прокрастинации разработов в критичных точках, и как связать весь этот зоопарк в работающую как часы систему?

И вот на сцене появляется сабж нашего исследования - Software Define Network, сиречь, Программно-конфигурируемые сети. И здесь нужно сделать еще одно лирическое отступление, ибо понимания дефиниции SDN нет почти ни у кого в русскоязычной прессе - все [трогают слона](#) за разные части тела, не понимая, как в итоге будет выглядеть конечный продукт:



SDN - это не OpenFlow, не "централизация control plane", и даже не коммодитизация телеком-оборудования. Это все вместе, и еще кое-что. Но ни в коем случае SDN не является "механизмом" управления сети.

Правильнее всего рассматривать SDN, как framework-платформу, которая позволяет сетевым администраторам как динамически, так и автоматически контролировать большое количество сетевых устройств, услуг, топологий и маршрутизации. Контролировать трафик, и обработку пакетов (включая качество обслуживания - QoS). Выстраивать различные политики с использованием языков высокого уровня и API.

Управление же включает инициализацию, эксплуатацию, мониторинг, оптимизацию и управление [FCAPS](#) (Faults, Configuration, Accounting, Performance, and Security) в многопользовательской среде.

И логически-экономически главное в этом сонме задач - совместимость. И не столько оборудования, сколько информационных систем, оборудованием управляющих. И потенциально, это возможно на уровне Application Programm Interface, в простонародье именуемой API.

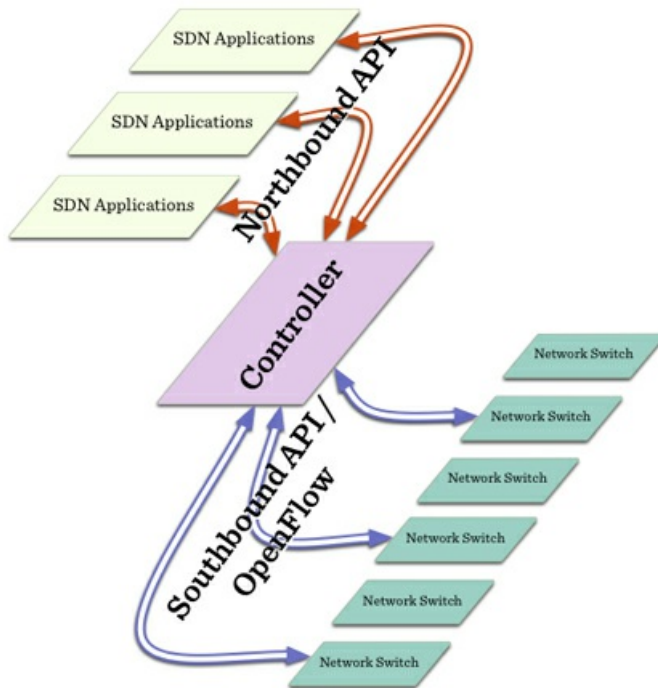
Просто представьте тот новый дивный мир, где любое оборудование будет совместимо с любыми информационными системами. Вы просто устанавливаете, скажем, новый коммутатор, любой, пусть бы и российского производства, подключаете патчкорд и электропитание, делаете несколько магических пассов, и... вуаля! Коммутатор имплементирован в общую информационную систему оператора. А может даже и двух. Или трех. Да сколько угодно! Управление же сводится к двум кликам мышки в веб-интерфейсе. Мониторинг FCAPS - там же. Причем, искусственный интеллект сам распределит наш коммутатор в общей системе, найдет ему достойное место в общей системе, и даже резерв, если есть такая необходимость.

Аналогично можно поступать и с новыми услугами, и OTT, и сервисами, и прочим нужным и полезным стаффом в программной и/или аппаратной реализации.

И хотелось бы еще обратить внимание: существует разница между OpenFlow и SDN. Эти два термина тесно связаны, но совершенно неэквивалентны. [OpenFlow](#) это протокол, с помощью которого

управляется сетевое оборудование, он в некотором смысле похож на [SNMP](#), который использует свой API. SDN же, повторюсь, это термин, который описывает предоставление совокупности программных интерфейсов в сетевой инфраструктуре. Термин "SDN" в большей степени маркетинговый, конечно.

Технико-маркетингово у SDN имеется три архитектурных слоя: физическая сеть, приложения SDN и контроллер SDN.



Слой физической сети: самый нижний слой, состоящий, собственно, из сетевых физических устройств. По аналогии с картографическими заблуждениями, все, что снизу, называется "югом". В данном случае, все API будут относиться к Southbound или к "южному мосту".

Коммуникационные приложения SDN: наиболее видимый со стороны конечного пользователя слой в конструкции - приложения, которые предоставляют, собственно, услуги.

Это могут быть привычные для профессионального использования: виртуализация коммутаторов (сети), межсетевые экраны, балансировка трафика etc. А могут быть и более привычные пользователям SMS-сообщения, например, или видеопотоки.

Приложения, по большому счету, это то же самое, что сегодня используется для организации услуг, но в аппаратном исполнении - голос, передача сообщений, прочие виды ДВО (хотя, мне больше нравится термин Rich Services, но от этого суть посылка не меняется). Большинство предстоящей инновационной деятельности в программно-конфигурируемых сетях будет происходить именно в приложениях SDN.

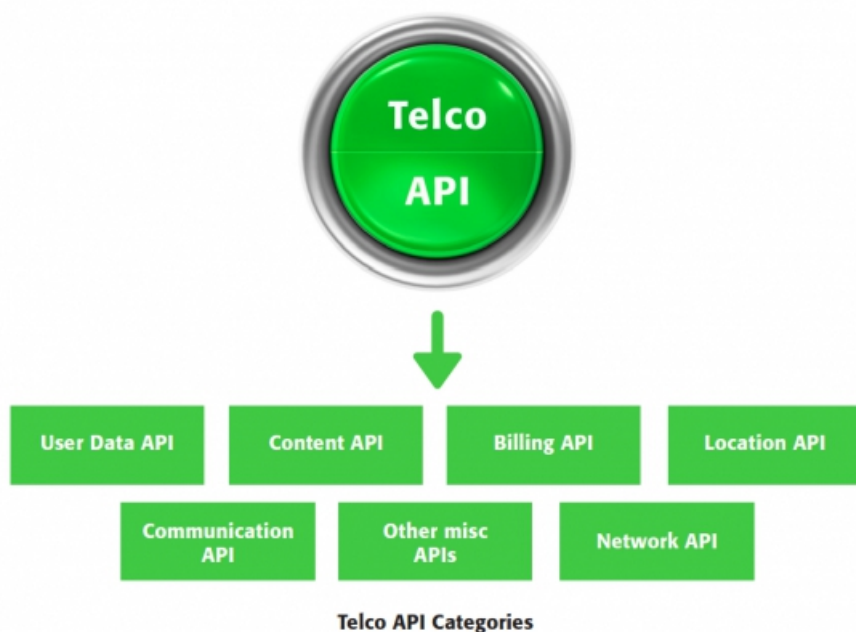
SDN-контроллер находится ровно посередине и служит стержнем всей архитектуры. Собственно, контроллер и должен уметь общаться со всеми физическими и виртуальными устройствами в Сети. Но не следует считать SDN-контроллер волшебным-магическим центром сетевой вселенной - это всего лишь уровень абстракции для физических сетевых устройств. Контроллером может быть любой прибор в ПК-сети, включая виртуальный. Предназначение контроллера - создать логическую связь между "севером" и "югом", ибо в физической среде он будет общаться на NETCONF для конфигурации устройств, и на OpenFlow для управления потоками данных. А для обращения в вышестоящие организации системы контроллер использует высокоуровневые API.

Вы скажете, WF читает слишком много ненаучной фантастики. Отнюдь. Ибо уже сейчас сотни (а может и тысячи) разработчиков пилят свои нетленные продукты. Некоторые уже даже есть в релизах, хотя пока и не в столь грандиозных, как я пытаюсь живописать.

Разумеется, не все сразу оборудование будет выведено в API. Разумеется, будут грабли и факапы. И всеобщая API-изация телекома начнется с сервисов для конечного потребителя, ибо собственно телекомы будут некоторое время сопротивляться изменениям - защита инвестиций это очень чувствительная тема, которую трудно обойти простым удобством. Если вы не в курсе, то вот некоторые аэропорты (казалось бы - хайтек незамутненный) [до сих пор используют Windows версии 3.11 в критических приложениях](#). С 1992 года, между прочим. Так что, никто не будет выбрасывать

то, что работает. Но последовательного внедрения не избежать. Потому что это выгодно.

Вот примерная таксономия API's, которые будут внедряться (точнее - уже внедряются) в базовые телеком-процессы:



В чем преимущество использования механизмов API? Это же очевидно - любая информационная система может обратиться к любой другой информационной системе за данными, или поставить задачу. Причем, собственно разметка API имеет выраженную семантику функций, а каждая функция может быть прочитана и, главное, понята человеком. Механизм обмена данными уже не столь важен - он может быть любой, на любом уровне OSI. Но предпочтительнее на HTTP-запросах, как наиболее универсальном способе обмена данных.

Перевод же различных API-запросов из одного в другой так же возможен осознанно, если имеется необходимая и достаточно полная документация. Очевидно, что появятся и спецсервисы/софт, который будет знать множество разных систем, и достаточно легко транслировать одно в другое. На самом деле, такие сервисы уже есть: <http://webshell.io/> или <http://swagger.io/> - пусть пока еще и в зачаточном состоянии.

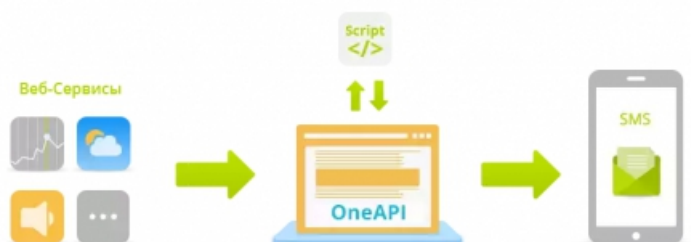
Я же приведу несколько конкретных примеров российской современности.

OneAPI

Этот проект является внутренним стратапом, не поверите, компании Huawei. И стартапом исключительно российским. Пока он довольно прост, но имеет самое непосредственное отношение к API-изации телекома в части клиентских сервисов.

OneAPI предлагает механизм отправки SMS, организации голосовых вызовов, и что-то пытается сделать в области платежей. Да, пока нельзя сказать, что это тот самый слон - это всего лишь маленькая его часть. Но он позволяет быстро и недорого "поднять" дополнительные телекоммуникационные сервисы людям, от телекома далеким.

Это, разумеется, реализация на уровне "северного моста", и к собственно SDN имеет отношение исключительно маркетинговое (но кого-то же надо притянуть, похвалить?).



Пакет SMS OneAPI включает в себя отправку и получение SMS через простой вызов API, вы можетестроить функции отправки и получения SMS в ваши web сервисы. С пакетом SMS вы получаете также возможность выбора телефонного номера отправителя. [Подробнее >](#)

IToolLabs

Еще одно решение команды "северных". Об этой компании [Наг уже публиковал](#) пространную статью. Парни продолжают совершенствоваться и развиваться. [Публичных API](#) у них пока не много, но они стараются.

Да, я понимаю натянутость совы на глобус относительно следующего игрока (как и предыдущих), но все же хочу упомянуть биллинг "**Гидра**". Потому что импортозамещение, и моя прямая обязанность, как отраслевого аналитика, всенепременно обращать внимание на тех, кто рядом.

Итак, [Гидра](#) от компании [Латера](#) имеет, судя по заявлению, 860 API-процедур в описанном и открытом виде. В поле зрения Гидра попала постольку, поскольку упомянутый выше [IToolLabs взял, и интегрировался с биллингом Гидра](#), что собственно является демонстрацией именно той схемы, которую я описывал выше. Ну, про "дивный новый мир". Получилось примерно следующее:

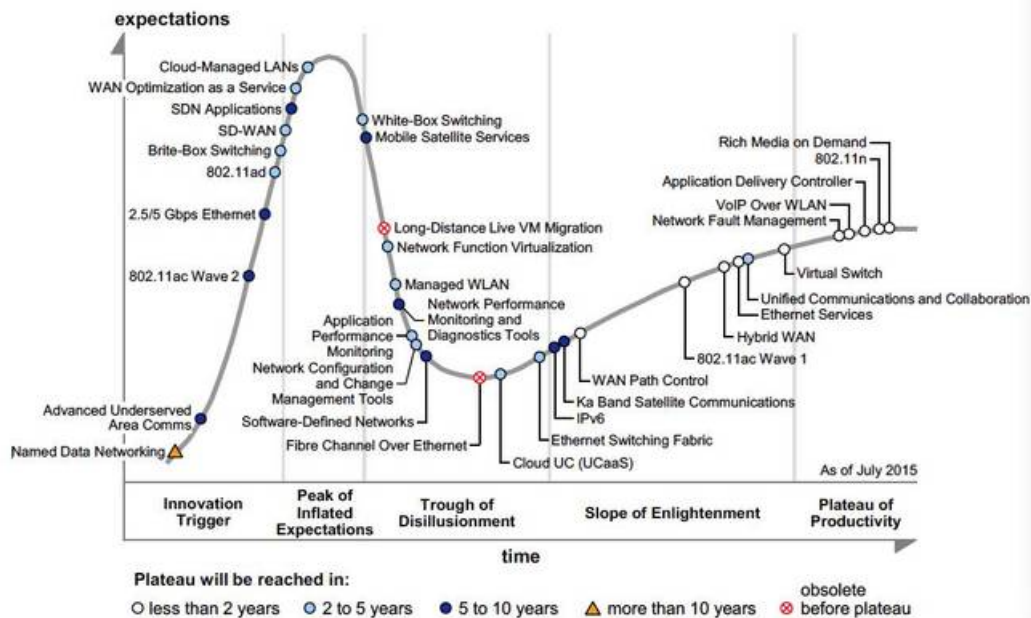
Разработчик, специализирующийся на системах IP-телефонии, создал продукт сообразно со своей компетенцией. Продукт хороший, годный, но для полного счастья не хватало компоненты "про деньги". Разработчик обращается к другому специалисту, который как раз в теме. В итоге получается законченная коробка, которую оператор внедряет с полоборота, запуская услугу конечным потребителям. Все стороны в выигрыше. И все благодаря тому, что Карл Маркс называл "разделением труда". Вместе они эффективнее, чем по отдельности. А API всего лишь клей, с помощью которого были склеены системы. Впрочем, этот проект бы описать подробнее - интересно же (коммерческий анонс).

Но все примеры про "северный мост". Их, на самом деле, очень много, что хорошо. А вот с "южным мостом" все гораздо сложнее. Из российских разработчиков мне известен только [ЦПИКС](#). Парни там молодцы, хоть и подсели на госбабло, что в конечном итоге их и погубит. Но все равно молодцы. Потому что, например, [проект RunOS](#) вполне себе рабочий и находится в открытом доступе. Можно поиграться.

Но все равно, российские технологии в теме выглядят пока так:



А из разработок вообще (не российских) - то их очень. Очень много. SDN одна из самых горячих тем в технотусовке "Кремниевой долины". Причем, некоторые вещи по Hype Cycle от Gartner уже отшумели. Некоторые только начинают входить в фазу "рекламного шума":



Собственно концепт SDN даже уже прошел острую фазу. Виртуальные коммутаторы вышли на "плато продуктивности". Теперь в моду входят те самые Software Defined Network Applications и программные реализации WAN (SD-WAN, Cloud Managed LAN, WAN optimization as a Service).

Многие вендоры, все эти Cisco, HP и Dell вкладывают миллионы в SDN-стартапы. Есть несколько интернет-порталов, полностью посвященных SDN: <http://sdnhub.org>, <https://www.sdxcentral.com>, <http://searchsdn.techtarget.com> - тысячи их.

Из наиболее интересных, где есть много Open Source и можно прикоснуться собственно к продуктам, приведу два примера: [операционную систему ONOS](#) (очень круто, я думаю, надо написать отдельно) и про старый добрый OpenWRT, про который на [Github](#) имеется [штук тридцать форков](#) по реализации OpenFlow и NETCONF.

Еще можно прикоснуться к прекрасному, и понаблюдать (а возможно и поучаствовать), как [пилился стандарт NETCONF](#) и умирает старый добрый SNMP. Как-то так:

