

Блокчейн: история принятия

А что-то статей по столь модной нынче теме на "Наге" нет. Это несправедливо. Решил срочно исправить ситуацию, потому что "блокчейн" сегодня не только модно, но и интересно обсуждать. Уверен, что у статьи будет 100 комментариев минимум.



Обычно любые бóлезни новые технологии, согласно теории [Элизабет Кюблер-Росс](#) проходят пять стадий:

1. Отрицание;
2. Гнев;
3. Торг;
4. Депрессия;
5. Принятие.

Я даже нашел картинку, иллюстрирующую теорию в части как раз техно-маркетологического шума. Но на английском. Потому что закон о СМИ запрещает, но если делать тоже самое на иностранном языке - то можно: все равно РКН буржуйский плохо знает:

[\[Блокчейн: история принятия\]](#)

Ну, и почему же телекому не пройти все те же стадии относительно Blockchain? Очень даже все происходит вот прямо сейчас.

Как работает блокчейн, за последний год написано столько, что я даже стесняюсь что-то добавлять. Дам только ссылку на Википедию, точнее на [конкретную статью про блокчейн на русском](#), и на весь раздел "[Криптовалюты](#)". Кто не понял - тот поймет.

Я убил кучу времени, чтобы найти хоть сколько-нибудь вменяемое видео на Ютубе, которое бы объяснило суть блокчейна, но почти все ролики носят либо рекламно-пропагандистский характер, либо содержат слишком сложные построения, которые только запутывают.

Поэтому, я снял свое видео. На качество просьба не ругаться - я никак не могу победить технологию съемки. Но я старался:

Пользуясь случаем, хочу попросить читателей поддержать [Ютуб-канал ЗаТелеком](#). Планов у меня громадье, но, как оказалось, снимать видео - это довольно затратное занятие. А еще я буду чувствовать, что делаю нужное и полезное дело, что гораздо важнее.

Вот такая форма:

Теперь, когда вам понятна собственно идея блокчейна (в седьмой раз прошу не путать с Биткоином!), попробуем разобраться, что такое "умный контракт", как он может повлиять на телеком-отрасль (а вы думали, я буду вас на ICO зазывать?), и почему знать об этой технологии не только полезно, но и, по моему мнению, совершенно необходимо.

Для начала определимся, что контракты, сделки и записи о них — основа основ наших экономической, правовой и политической систем. Мы все, без исключения пользуемся контрактами. И не только в телекоме, но и вообще. Записи о проведенных сделках защищают активы и задают рамки работы организаций; определяют и удостоверяют подлинность и фиксируют последовательность событий. Контракты регулируют взаимодействие государств, организаций, сообществ и частных лиц; направляют административную и общественную деятельность.

Но проблема в том, что привычные нам "контракты на бумаге" банально не поспевают за современной экономикой и "научно-технической революцией", которую принес в нашу жизнь Интернет. Меня иногда злость берет, когда на заключение сделки необходимо затратить времени и усилий больше, чем на собственно сделку - передать из рук в руки товар в обмен на деньги. Процесс покупки пачки сигарет за сто рублей занимает на порядки больше времени, чем отправка гигабайтного файла на другой конец континента - вдумайтесь в это!

В цифровом мире способы административного контроля должны измениться.

Весьма надеюсь, что эту проблему поможет решить блокчейн. И еще раз - это просто технология. И даже больше - это инфраструктурная технология, подобная TCP/IP в этих наших интернетах. И вот на этой технологии "цепочек блоков" уже стало возможным появление биткоинов и других криптовалют. Это всего навсего распределенный реестр, в который вносится информация обо всех сделках. Надежное и удобное хранилище данных о транзакциях.

И тут встает вопрос о том, что информация о сделке не есть гарантия исполнения этой сделки. Ну, то есть - ок. Вот Вася и Петя договорились о том, что Вася поставляет ящик водки, а Петя его оплачивает. И кто же гарантирует то, что Вася реально водку доставит в указанное место, а у Пети вообще есть деньги на праздник?

Отвечаю: никто не гарантирует. Это сделки оффлайн. И очевидно, что если имеется необходимость перемещения в пространстве товарно-материальных ценностей, то никакой блокчейн не сможет выступить гарантом этих перемещений. Речь, само собой идет только об он-лайн сделках и информационном обмене. Вася пообещал передать три терабайта информации из пункта "А" в пункт "Б". Как только вся информация до последнего байта передана согласно контракту, так сразу с Петиного счета спишется сто сатоши. Сделка, при этом, может быть усложнена, например, контрольной суммой, передаваемых данных или способом подтверждения Пети о корректности данных. Но автоматического.

Следует понимать, что использование блокчейна изменит отношение к договорной работе вообще: информация о договорах в цифровом виде будет содержаться в распределенной базе данных, а сами записи будут защищены от удаления и изменений. Все соглашения, задания, выполненная работа и платежи, кодируются и снабжаются цифровой подписью и уникальным идентификатором.

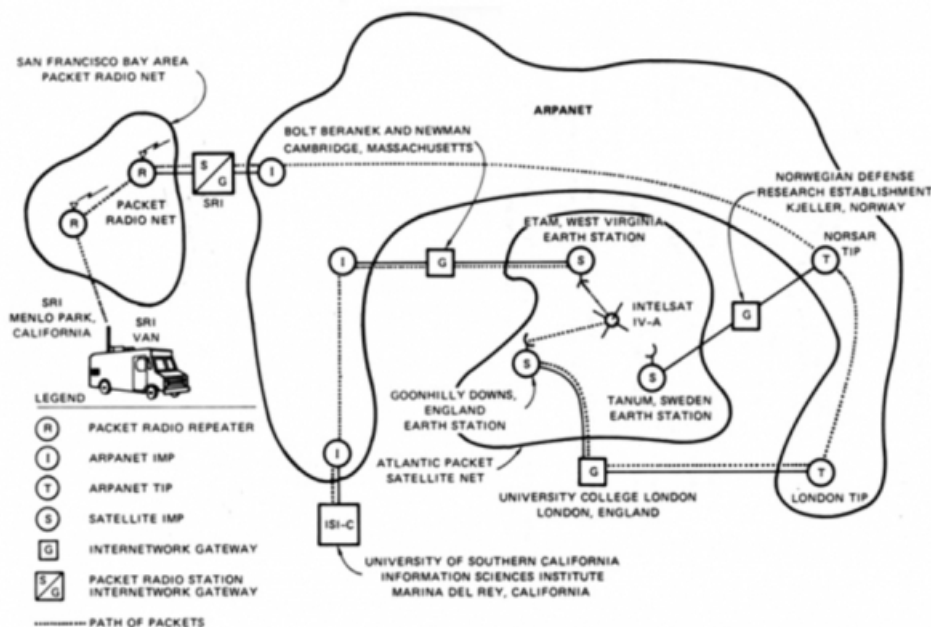
Информацию можно проверить и передать кому угодно. Посредники — юристы, брокеры, банкиры — возможно, уже и не понадобятся. Люди, организации, машины и алгоритмы будут легко и беспрепятственно взаимодействовать друг с другом и заключать сделки. Потенциал блокчейна — фактически переворот в делопроизводстве и отношении к документообороту.

Разумеется, всех волнуют и вопросы безопасности (биржи электронной валюты колбасит и лихорадит, постоянно появляются новости о взломах и угонах денег), но следует напомнить, что период становления Интернета тоже был не так прост - вирусы, черви, падения инфраструктуры, DDoS и прочие напасти. При этом опыт изучения инноваций в области технологий подсказывает нам, что, если блокчейновая революция произойдет, падут многие барьеры — технологические, управленческие, организационные и даже социальные. И, вероятно, технология сильно повлияет на межгосударственные отношения. Ну, если корпоративные юристы будут не нужны, то и множество чиновников также потеряют свою значимость.

И понятно, что не разобравшись толком с технологией не стоит бросать все, и в срочном порядке увольнять юристов и бухгалтеров. Они еще поработают, конечно. И вполне может быть, что даже БОЛЬШОЙ срок, чем оценивают аналитики. Не знаю. Лет пять, наверное, у них есть для приобретения новых навыков.

Для прогнозирования сроков "полной блокчейнизации экономики Планеты", наверное, было бы вспомнить историю проникновения другой базисной технологии — TCP/IP. Ну, потому что это очень похоже — предпосылкой развития глобальной распределенной компьютерной сети стало появление соответствующей математики, которую реализовали в стеке (или наборе) протоколов Transmission Control Protocol (TCP) и Internet Protocol (IP).

Вот для примера, как выглядела схема первой "сети сетей":



Даже сегодня схема не выглядит простой. А это, на минуточку, 1972 год.

Что уж говорить о сложности инфраструктуры Blockchain, когда сложнейшая математика расчетов хешей и блоков накладывается на не менее сложные способы передачи результатов вычислений.

Стек TCP/IP в 1972 году был предназначен для единичного использования. То есть, задача у него была всего одна — служить базой для электронной переписки между исследователями в сети ARPANet Пентагона (военные!). А до TCP/IP архитектура связи была основана на "коммутации каналов", при которой соединение между двумя сторонами или машинами требовалось устанавливать заранее и поддерживать во время обмена информацией. Впрочем, [историю того, как бородатые админы в свитерах победили гладковыбритых бюрократов в костюмах, я уже рассказывал](#). Чтобы два узла могли гарантированно связываться между собой, провайдеры телекоммуникационных услуг и производители оборудования тратили миллиарды на создание выделенных линий.

Технология TCP/IP перевернула эту модель. Новый протокол передавал информацию, разбивая на крошечные пакеты данных, каждый из которых содержал адрес получателя. Оказавшись в сети, эти пакеты могли добираться до пункта назначения любым путем. Интеллектуальные передающие и принимающие узлы сети могли разбирать и собирать пакеты и интерпретировать закодированные данные. Не было необходимости в выделенных частных линиях и громоздкой инфраструктуре. Протокол TCP/IP создал сеть общего пользования, в которой нет центрального управления и ответственных за обслуживание и обновление.

Представители традиционных секторов информатики и телекоммуникаций отнеслись к TCP/IP скептически. Мало кто мог себе представить, что надежную передачу данных, рассылку сообщений, голосовое и видеосоединение можно наладить на основе новой архитектуры, и что связанная с этими протоколами система будет безопасной и масштабируемой.

Но в конце 1980-х и в 1990-х все больше компаний (среди них — Sun, NeXT, Hewlett-Packard, Silicon Graphics) стали использовать TCP/IP — в том числе для создания собственных локализованных частных сетей. Они разрабатывали модули и инструменты, чтобы вывести область применения протокола за пределы электронной переписки, и постепенно вытеснить привычные технологии и стандарты локальных сетей. После внедрения этих модулей и инструментов производительность резко возросла.

С появлением в середине 1990-х "всемирной паутины", TCP/IP сразу получил широкое распространение. Как грибы стали вырастать технологические фирмы, занимающиеся "начинкой" — оборудованием, программами и услугами, необходимыми для подключения к теперь уже общественной сети, и для обмена информацией. Netscape поставляла браузеры, веб-серверы и прочие инструменты и компоненты, которые способствовали разработке и внедрению интернет-услуг и приложений. Sun спешно создавала Java. Поскольку объем данных в сети рос бешеными темпами, стали возникать компании вроде Infoseek, Excite, AltaVista и Yahoo, призванные помочь пользователям ориентироваться в этом информационном поле.

Как только основная инфраструктура набрала критическую массу, и вот это особенно важно, новое поколение фирм воспользовалось дешевым подключением к сети и вывело на рынок привлекательные интернет-услуги, которые могли заменить собой предложения традиционных

компаний. CNET перевела новости в онлайн-пространство. Ассортимент книг, продаваемых Amazon, не снился ни одному книжному магазину. Priceline и Expedia упростили покупку авиабилетов и сделали ее, как никогда, прозрачной. Эти новички могли без особых затрат охватить огромную аудиторию, что ставило в сложное положение традиционный бизнес вроде газет и оффлайновых ритейлеров.

В условиях массовой "подключенности", компании следующей волны разработали новаторские приложения, которые полностью трансформировали способ создания и получения стоимости. Эти организации использовали децентрализованную архитектуру и создавали стоимость, координируя распределенные сети пользователей. Вспомним, как eBay сменила онлайн-розничную торговлю, введя электронные торги, как Napster преобразовала музыкальную индустрию, Skype — телефонию, а Google — поиск в интернете (приспособив пользовательские ссылки для получения более релевантных результатов).

В конечном счете, технологии TCP/IP понадобилось более 30 лет, чтобы пройти все стадии: единичного использования, локализации, замещения и трансформации — и полностью перестроить экономику. Сегодня, более чем у половины самых дорогих компаний мира ориентированные на интернет, платформенные бизнес-модели (имеется ввиду - создание платформы, к которой кто-то или подключается, или нет. Примеры: Google AdSense, Msft Azure, Facebook Atlas и т.п.). Изменились и сами основы экономики. Масштаб и интеллектуальная собственность больше не дают неоспоримых преимуществ; лидирующие позиции все чаще занимают фирмы, которые активно организуют и координируют разветвленные сети сообществ, пользователей и организаций, проводя среди них свою политику.

Впрочем, предыдущие несколько абзацев — копия из [объемной статьи на Harvard Business Review. На русском языке](#). Очень рекомендую к прочтению, ибо написана статья столь великолепно, что мне было очень трудно удержаться от копирования и частичного рерайта.

Но давайте я лучше расскажу, как блокчейн будет использоваться в телекоме.

Причем, вся эта история пересекается с мыслями про "[Уберизацию телекоммуникаций](#)" и "[Телеком услуга коммунальная](#)", которые, по сути, отражают одну и ту же мысль: "специализация участников телеком-рынка приводит к повышению эффективности, но отсутствие "инфраструктуры доверия" приводит к тому, что все занимаются всем".

Так или иначе — но специализация будет расти. Это закон природы такой. С учетом того, что и системы (не только в телекоме, кстати) становятся невообразимо сложными, никто не сможет обеспечить полный цикл разработки, внедрения, обслуживания и продажи результатов работы систем. При этом, рано или поздно, но проблема "инфраструктуры доверия" тоже будет решена. Человечество всегда решало встающие вызовы развития. Ну, и здесь решит. Без какой-либо оглядки на скептиков или технологических луддитов, которые также были всегда и решали общие задачи по выявлению "опасных моментов".

Итак, в телеком инфраструктура блокчейна принесет:

- **Технологическое доверие.** Ни больше, ни меньше. Технология Blockchain драматически улучшает координацию в партнерских цепочках из-за доступности информации об историческом выполнении обязательств. Это, в свою очередь, позволяет устранить издержки на "третьих лиц" и юридически-организационные затраты.
- **Органическая консолидация.** Единая и открытая цепочка транзакций будет подталкивать участников к созданию стандартов представления данных. Зоопарк биллинговых, чарджинговых и прочих учетных систем уйдет в прошлое. Просто потому, что закрытые и проприетарные информационные системы станут нерентабельны.
- **Автоматизация расчетов.** Смарт-контракты позволяют создавать системы с мгновенными расчетами. Это делает бизнес телекомов более прозрачным и предсказуемым. Количество случаев мошенничества и фрода сильно сократится (тут хочу оговориться, что в привычном нам виде - само собой мошенников под корень будет вывести очень трудно).
- **Новые бизнес-модели.** Логично, что если меняется сам подход к построению бизнеса операторов, то и новые модели отношений будут появляться. Потенциал для создания новых возможностей извлечения доходов.
- **Платформизация и сокращение расходов.** Вопрос довольно спорный, но блокчейн может выступать в качестве некой платформы для вообще автоматического заключения контрактов по определенным наборам условий. Что важно для, например, автоматизации всяких экосистем класса IoT и M2M.

Кажется, что все это очень сложно и непонятно. Давайте, я попробую описать как будет выглядеть телеком через десять лет с точки зрения нескольких участников процесса. Ну, чтоб понимать, что и как там будет происходить. Это всего лишь мои измышления на основании того, что я понял (это

важно, потому что я мог понять и неправильно), как работает инфраструктура блокчейна :

"Абонент"

Биоинженерная компания из Новосибирска отправляет контейнер с важным биообразцом в, скажем, Бразилию. Для мониторинга биообразца компания устанавливает в контейнер устройство мониторинга, которое должно отправлять в головной офис важные параметры груза. Ну, пусть это будут: GPS-координаты, температура в сотне ячеек контейнера, давление и, например, пульс биоматериала. Если что-то не так - биоинженеры, например, могут связаться с исполнительными устройствами внутри контейнера и произвести какие-то манипуляции. Ну, не знаю. Инъекцию сделать, в зависимости от параметров.

Поскольку информация о мониторинге - критически важная штука, клиент ставит высший приоритет по доступности данных. Но и переплачивать за космическую связь тоже не хочется. И устройство связи ведет себя следующим образом: мониторит радиообстановку на всех доступных интерфейсах и частотах, и запрашивает у локального оператора условия передачи пакетов. Если их много - выбирает наиболее оптимального по условиям. Например, "минимальная задержка" и стоимость соединения. И заключает контракт с оптимальным оператором, оплачивая соединение в ту же секунду со счета новосибирцев. Ровно столько, сколько нужно для соединения и передачи необходимых данных. Иногда это буквально доли копеек (сатоши), иногда может быть внушительная сумма, если рыночная ситуация не самая лучшая.

Аналогично могут (и скорее всего будут) вести себя и обычные пользовательские терминалы, которые будут сравнивать предлагаемые условия от нескольких операторов связи и заключать сделку на коннективити в каждый момент времени. Да хоть для отправки каждого пакета в отдельности!

Просто у каждого абонента может быть разная стратегия заключения сделки - от "выбрать самого дешевого", до "очень важная информация - получить ресурсы любой ценой".

"Локальный оператор"

Локальному оператору не нужно будет заниматься продажей услуг и заниматься маркетингом. Это действительно будет исключительно коммунальная услуга, главной задачей которой станет обеспечение оптимальности предлагаемой связности в категориях "возврата инвестиций".

Думаю, что в ряде случаев это будут вообще просто кеш-машины, которые будут работать по принципу "установил и забыл". А все процессы, включая устранение неисправностей или "обновление программного обеспечения" будут брать на себя другие специализированные организации.

Примерный сценарий будет выглядеть так: коммунальная община принимает решение инвестировать в собственного оператора связи. И покупают устройство, условно называемое "базовая станция". Почему условно? Ну, потому что это устройство скорее всего будет отличаться от привычных нам сегодня двадцати-метровых вышек. Просто некое устройство, которое:

1. По контракту с производителем (интегратором) привезут в указанное место и установят. Контракт, разумеется - смарт.
2. По смарт-контракту с энергокомпанией подключат к энергоснабжению.
3. Сервисная компания заключит смарт-контракт на обслуживание - починку и апгрейд.
4. Ну, и будут заключены контракты (смарт!) с организациями, которые специализируются на продаже услуг связности "на верхний уровень".

Ничего не забыл?

А далее, работать это все будет так: участники коммуны (кондоминиума или вообще муниципалитета) получают собственные преференции по оплате доступа и рассчитываются с "базовой станцией" криптовалютами. Все, кто оказываются вблизи "базовой станции" (как, например, биокомпания из примера выше) получают предложения воспользоваться услугами связи на условиях микро-аукциона. При этом стоимость предлагаемых услуг сильно зависит от наличия конкурентов и стоимости входящих услуг, перечисленных в пунктах a, b, c и d.

И все это считается буквально в режиме реального времени на условиях или микроаукционов, или на основе заключенных долговременных смарт-контрактов.

Кстати, долговременные контракты могут быть и не совсем "рыночными" и абсолютно выгодными. Если коммуна решит поддерживать, например, собственного "мастера по базовым станциям", то почему бы и нет? Ну, потому что если "мастер" будет голодным, то он просто уедет туда, где платят больше, а крупные корпорации, может быть, и возьмутся обслуживать сильно дешевле, но, очевидно, что пострадают, например, сроки решения проблем или подход будет "не очень уважительным". Ну, или просто - коррупция. Никакой смарт-контракт не защитит от этого явления в условиях дефицита

каких-то ресурсов. Но зато все будет видно, если кто-то озадачится проверить.

В общем - сложная история.

"Глобальный оператор"

И у "глобального оператора" история будет не менее сложной. Ну, например, логика примерно такая: глобальные рынки состоят из очень большого количества рынков локальных. А на каждом локальном рынке "глобальным операторам" придется конкурировать с локальными. Причем, локальные могут быть вообще не рыночными, а, как в примере "2" - просто общиной, которая скинулась, да и купила свою кеш-машинку. Кроме того, держать в штате "специалиста по всему" в каждой точке присутствия, банально расточительно.

Поэтому, "глобальные операторы", вероятнее всего, будут покупать услуги у более мелких. Или наоборот - станут "оператором операторов", что еще вероятнее. Ну, то есть, цепочка создания ценности примет, наконец, логически верное состояние, когда каждый в цепочке создает ценность в своей точке ответственности и назначает цену на ценность, исходя из существующих рыночных условий.

Получится, что клиент будет платить той точке, к которой подключается ровно столько, на сколько сойдутся цены в аукционе: если потребителей в данной локации и момент времени много, а поставщиков - мало, то цены будут расти. И наоборот. Ну, или некоторые, особо жадные поставщики останутся без клиентов.

При этом, поскольку в цепочках блокчейна все заключенные сделки видны, будет очень хорошо понятны локации, где существует дефицит ресурсов, и где имеется избыток.

Там, где есть дефицит - имеет экономический смысл "строиться" и наоборот - в локациях с переизбытком ресурсов можно что-то из оборудования "снять" и сделать релокацию.

Чем, собственно, и будет заниматься "глобальный оператор" - оптимизировать телекоммуникационные ресурсы, расставлять точки присутствия, заниматься логистикой и прогнозированием спроса-предложения. Ну, и поддерживать опорную инфраструктуру тоже.

Очень сложная и ответственная, нужно отметить, задача. Вполне вероятно, что крупные инфраструктурные игроки будут финансироваться из различных бюджетов или собирать акционерные капиталы. Или будут использованы более свежие инструменты из категории [Impact Investing](#) (нужно написать отдельно будет об этом явлении, потому что [перевод в русской википедии](#) - очень плохой).

[А вот тут прогностики из Deloitte тоже попытались описать будущее телекома при использовании технологий блокчейна.](#) Можно помедитировать на сложные схемы.

Ну, как-то так я вижу будущее. В комментариях можно нарисовать и свое. Никто не запрещает:

[\[Блокчейн: история принятия\]](#)