Интернет всего: индоктринация

Английское слово Hype корректно перевести на русский оказалось довольно затруднительно. Но именно этим словом характеризуется ситуация с "интернетом вещей" - им хотят заниматься все!

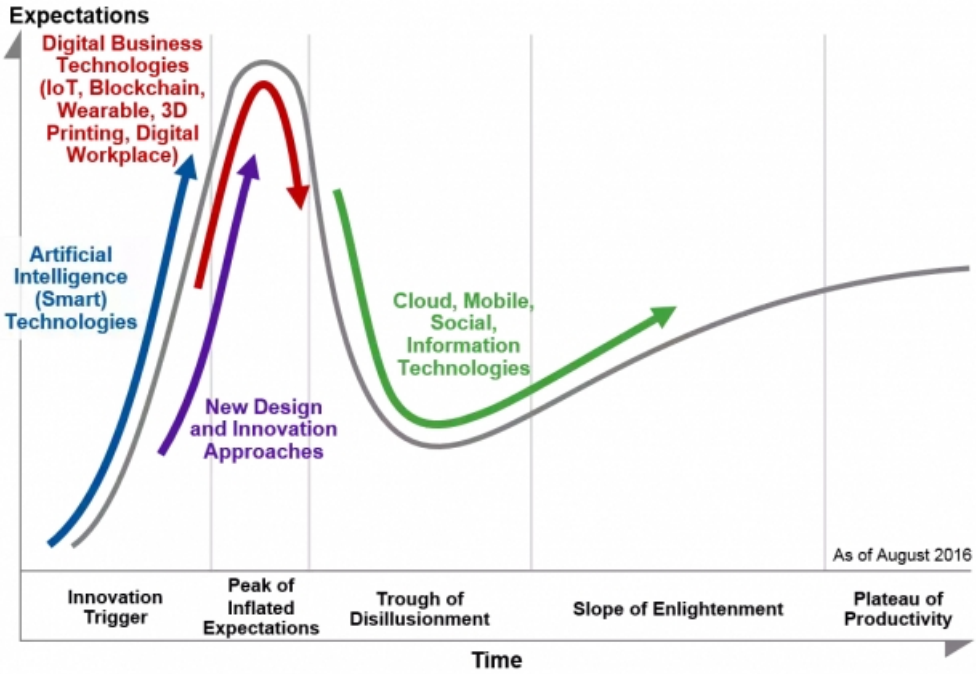
А перевод слова "Hype" такой:

Имя существительное: обман, надувательство, наркоман, беззастенчивая реклама, обработка покупателей, шприц для введения наркотиков;

Глагол: облапошивать, обдуривать, надувать, крикливо рекламировать, крикливо расхваливать.

Широко известная ~~в узких кругах~~ исследовательско-аналитическая корпорация Gartner исследует, конечно же, не "шприц для введения наркотиков", а вовсе "циклы рекламного шума", но лингвистический экзерсис довольно забавный.

Про гартнеровские "Циклы шума" я на Наге писал уже неоднократно. Не станем углубляться в теорию - просто посмотрим, где у нас сейчас IoT:



В уходящем, 2016-ом, цикл в отношении "Интернета вещей" действительно достиг пика "крикливости" - по этой теме не пишет уже только ленивый. И вполне вероятно, что в некотором обозримом будущем накал страстей спадет.

Хотя бы потому, что теперь вот этот самый ~~"обман"~~ "крикливый шум" докатился до России. Количество конференций в отношении IoT начало превышать здоровый уровень:

(здесь и далее - фото из хроники ФБ Андрея Колесникова)

Особенно "радует" активность Мегачемпиона, который на голубом глазу заявляет, что прямо вот кушать не может, но желает "монополизировать" "Интернет вещей". Даже к Президенту сходил:

И завел раздел на официальном сайте. И организовал@возглавил "Национальную ассоциацию промышленного интернета" (НАПИ - правда же до этого материала вы не знали о таком?).

Интересно, что "в процессе вступления" там еще Мегафон с Россетями (87,9% капитала в руках государства). И, разумеется, в Ассоциации уже отметился Касперский (он-то как?) и организатор выставок - Формика. ~~Ну, теперь-то промышленный интернет полетит!~~

Почему так происходит?

Все очень просто: демонстрирую последние достижения Мегачемпиона за прошедшие 9 месяцев текущего года.

Кажется, что все неплохо - рост на фоне кризисно-шизофреничной экономики Российской Федерации довольно неплох. По ШПД +7% абонентской базы.

И гениальный показатель "Домохозяйства, пройденные оптикой" тоже растет.

Но если взять цифры "в рублях", то становится чуточку грустно.

Финансовые результаты

млрд руб.	3КВ 2015	3КВ 2016	Изм.	9М 2015	9М 2016	Изм.
Выручка	72.5	72.8	0.4%	216.3	217.0	0.3%
Выручка от контентных и цифровых услуг	28.9	32.3	11.7%	84.3	94.2	11.7%
OIBDA	25.2	25.0	-0.6%	75.0	72.4	-3.5%
OIBDA маржа	34.7%	34.4%	-0.3 пп	34.7%	33.4%	-1.3 пп
Чистая прибыль	2.0	4.1	98.4%	10.3	8.7	-15.7%
Свободный денежный поток	6.4	5.9	-8.9%	12.9	-2.3	на
CAPEX	16.0	13.0	-18.5%	43.4	46.8	7.9%
CAPEX / Выручка	22.0%	17.9%	-4.1 пп	20.1%	21.6%	1.5 пп
- не вкл. УЦН	20.5%	17.9%	-2.6 пп	19.5%	19.7%	0.2 пп

Особо интересные места я выделил красненьким. А грусть заключается в одной эмоционально-емкой фразе: "Где бабло?".

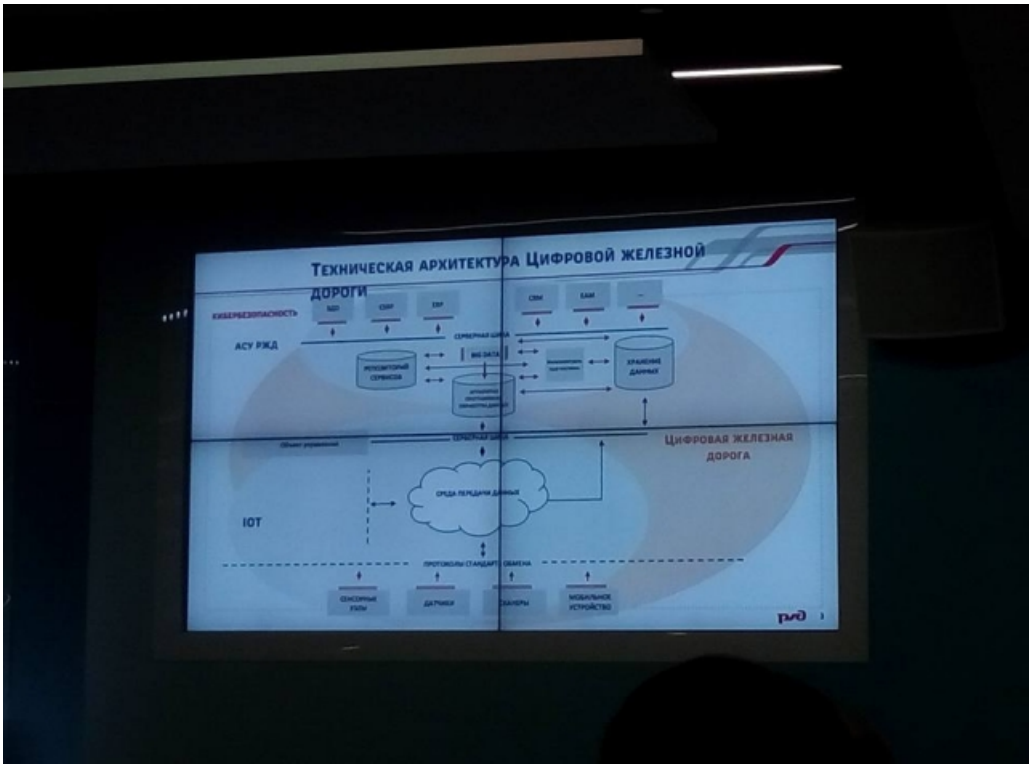
Впрочем, это не только "Национальный чемпион" страдает. На рынке телекоммуникаций в принципе застой и срочно требуется новая идея и точка роста.

И потому интерес к "интернету вещей" столь упорен. Примерно, как к "облакам" лет пять назад. Хайп.

И мы плавно переходим к теме заголовка - индоктринации.

Кажимость

На самом деле, никакого "интернета вещей", как отдельной подотрасли телекома, не существует. Это "кажимость" - буквально по Гегелю. Несмотря на то, что мысль об этой "теме" дошла аж до РЖД:



Впрочем, существует и некое "общее определение" явлению:

> Сеть сетей уникально идентифицируемых объектов, осуществляющих интеллектуальное взаимодействие без человеческого вмешательства через IP- соединения.

То есть, идея IoT заключается вовсе не в том, чтоб "подключить вещи к интернету", а в чем-то особенном, до сих пор не очень существовавшем. А то, что в привычном виде уже существует, например, коммуникации Machine-to-machine (M2M) или "снять информацию со счетчиков электричества" - это чуточку не "интернет вещей". Это концепция, существующая уже без малого сотню лет, которую изучают в профильных вузах в рамках "теории автоматического управления" и "автоматизированные системы управления технологическими процессами".

Что собственно и изображено на слайде РЖД. И именно поэтому автоматизаторам госкорпораций кажется, что "это же все так просто - нужно только подключить датчики и собрать "большие данные" - еще один фетиш последней пятилетки.

В реальности же существует эмпирическое наблюдение, что "в интернетах" привычные и известные схемы приживаются плохо.

В качестве доказательства:

1. Когда, на заре интернетов, пытались один-в-один переписать все процессы привычных газет, со всеми этими дед-лайнами, редакторами/корректорами и ежедневными выпусками - процессы провалились. Интернет, как оказалось, работает гораздо быстрее почты и мальчишек-разносчиков. И прожекты интернет-газет с треском провалились, уступив место новостным агентствам, выдающим новости мгновенно по мере их поступления.
2. Интернет-каталоги и рубрикаторы вчистую проиграли конкурентную борьбу поисковым системам.
3. Прекрасная и привычная идея "интернет-магазина" с витриной и корзиной в итоге сдают позиции всевозможным маркет-плейсам и агрегаторам.
4. Некоторые вещи вообще трудно себе представить без постоянного IP-обмена между субъектами - социальные сети, "убер-проекты", CRM или логистические хабы. Их просто не существовало в доинтернетную эпоху.

Вывод из истории прост - интернет, как среда, сильно отличается от офф-лайн по способу взаимодействия, скорости и качеству информационного обмена. И "интернет вещей" будет точно так же отличаться от АСУТП и/или "опроса датчиков", как Alta Vista отличается от современного Google.

Вопрос: "а сможет ли Мегачемпион придумать что-то выдающееся" - повисает воздушным послекорпоративным шариком.

Доктрина

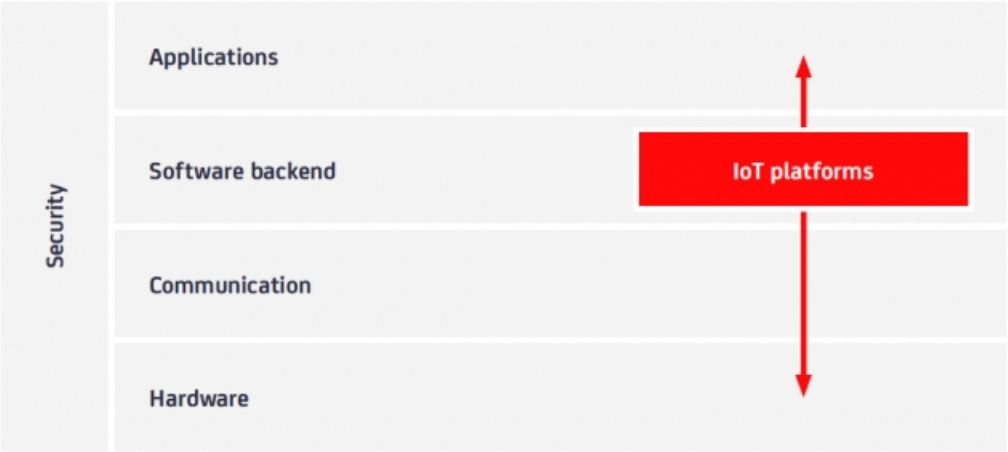
И вот приходит время для формулировки руководящего теоретического принципа существования "интернета вещей". И, на мой взгляд, все эти слова про "концепции построения информационно-коммуникационных инфраструктур" из презентаций государственно-коммерческих деятелей, необходимо очень сильно упростить. Настолько сильно, чтоб идея была понятна и школьнику.

Самый простой же способ упростить устойчивое словосочетание (два слова) - это разбить их на отдельные сущности: интернет - отдельно, а вещи - отдельно.

Однако это не объяснит концептуальности.

Попробуем тогда нарисовать.

Итак, "Интернет вещей" на самом деле выглядит так:



Сильно упрощая, конечно же, мы имеем (снизу вверх):

1. Вещи - Hardware. Это те самые датчики, исполнительные механизмы, средства отображения и интерфейсы ввода. Давайте задумаемся... Вот, например, планшет - это вещь? Да, безусловно. Эта вещь подключается к Интернет? Да, вероятнее всего. БУМ! Мы уже имеем "интернет вещей"!
2. Communication - собственно Интернет. Для того чтобы таки обеспечить "вещи" IP-соединением.
3. Для того чтобы сигналы "вещей" как-то обработать во что-то полезное, а также и управлять "вещами" существует слой Software Backend.
4. И накрывает нашу концепцию - собственно приложения (Applications), ради которой вся эта канитель и затевалась.

Немаловажной частью системы, разумеется, является "система обеспечения безопасности" всех наших "вещей" - вспомним последние скандалы с организацией DDoS атак через дыры в безопасности маршрутизаторов и видео-камер.

И вот все вместе - и есть IoT-платформа.

На мой взгляд, так все довольно логично раскладывается. Архитектурненько.

И я бы даже несколько сократил количество уровней для облегчения понимания доктрины, где явно выделяются собственно "вещи", которые посредством какого-то физически организованного канала передачи данных (собственно интернет), подключаются к неким информационным системам, находящимся "в облаке".

Итого, вся доктрина укладывается в три буквы: ВИО. Вещи. Интернет. Облако.

Про "облака", очевидно, необходимо писать отдельную кафизму, а вот про "вещи" и "интернет" - коротенечко пройдемся.

Вещи

На самом деле, тут, во-первых, ничего нового. А, во-вторых, вообще все постоянно изменяется. Ну, вот например:

Если кто-то мне заявит, что это не "вещь" - я возражу. Очень даже вещь. И подключается к интернету.

Так и написано в инструкции:

> *Устройство предназначено для удалённого контроля и управления шкафов с оборудованием, а также позволяет удалённо через Ethernet/IP сеть управлять и администрировать различные устройства с интерфейсами RS-232/485.*

SNR-ERD 3s (в металлическом корпусе, между прочим!) производится и продается компанией Наг с 2014 года. И даже раньше.

Есть и более другие "вещи":

- SNR-ERD-PROject;
- SNR-ERD-SMART;
- "Умные" розетки SNR-SMART;
- Или попроще - SNR-SMART-DIN-A;
- И даже - целое готовое решение для автоматизации сбора данных со счетчиков - NAGрузка.

И попробуйте мне сказать, что это не "интернет вещей". Именно - IoT. Потому что соответствует доктрине и вообще - многофункциональное решение:

И прошу записать в протокол, что парни (кстати, поправьте слегка уже орфографию - беЗпроводный

чуточку режет глаз:) из Нага делали эти ВЕЩИ задолго до того, как IoT стал мейнстримом.

И вот сейчас кажется, что в "вещах" больше ничего уже придумать нельзя - все уже придумано древними греками. Ну, разве что немного подшаманить интерфейсы (все ж не каждую "вещь" можно (и нужно) снабжать медным езернетом), добавить автономности и увеличить срок службы батареек. Но это только "кажимость".

Повторюсь - очевидные оффлайн-процессы в интернеты плохо укладываются...

Интернет

Пожалуй, на сайте для операторов связи эта глава будет наиболее интересной.

Как уже утверждает принцип KISS, решительно нет необходимости плодить сущности там, где в них нет необходимости. Например, можно считать, что в конечном итоге вещи отдельно, а интернет сам по себе. И (как считает Мегачемпион) у оператора имеются все шансы стать тут главным.

Угу.

Если кого-то неоднократные грабли с созданием "собственного телеканала" или "поставщика контент-услуг" до сих пор не вразумили.

Впрочем, для телеком-индустрии в IoT все же имеется интерес глобальный и капитальный.

Дело в том, что среда передачи данных для "вещей" желательна беспроводная. Просто потому, что это а) удобно и б) дешево.

Кабельная инфраструктура - это понятно и надежно. Но, увы, не всегда применимо.

Представьте себе задачу, ну, скажем, создания сети датчиков на стройке. Вполне реальная задача, например, отследить влажность и температуру для определения качества и скорости "застывания раствора" - знакомые строители утверждают, что решение этой задачи экономит миллионы рублей, и месяцы времени. И в такой ситуации, разумеется, кабельная инфраструктура не годится совершенно - провода просто негде проложить. Да и собственно строительство такой инфраструктуры (да еще и временной) обойдется несколько дороже, чем потенциальная экономия.

Более того, иные объекты, которые хотелось бы подключить к Сети, физически невозможно "каблировать". Например, автомобиль. А что? Тоже "вещь" и требует постоянного коннекта ввиду своей сложности.

Только беспроводка.

И тут начинаются сложности.

Требования к скорости передачи данных, латентности, задержке и, самое главное - к энергопотреблению - у "интернета вещей" специфические.

Есть "вещи", которые требуют "быстрого пинга" и "хорошей скорости" - например, видеокамеры наблюдения (да-да - это "интернет вещей"). А для датчика, который "всего лишь" раз в час шлет ~~два байта~~ одним битом с данными "я жив" не нужна скорость, но хотелось бы "больших расстояний", надежности и очень малого энергопотребления, чтоб датчик жил на батарейке буквально несколько лет.

Причем, одновременно и то, и эдак - задачи взаимоисключающие. Или вам нужна высокая скорость передачи данных, или энергоэффективность.

Разумеется, вендоры (да и просто энтузиасты) беспроводных сетей передачи данных уже подсуетились, и наплодили несколько десятков протоколов и технологий, которые, разумеется, друг с другом несовместимы от слова "совсем".

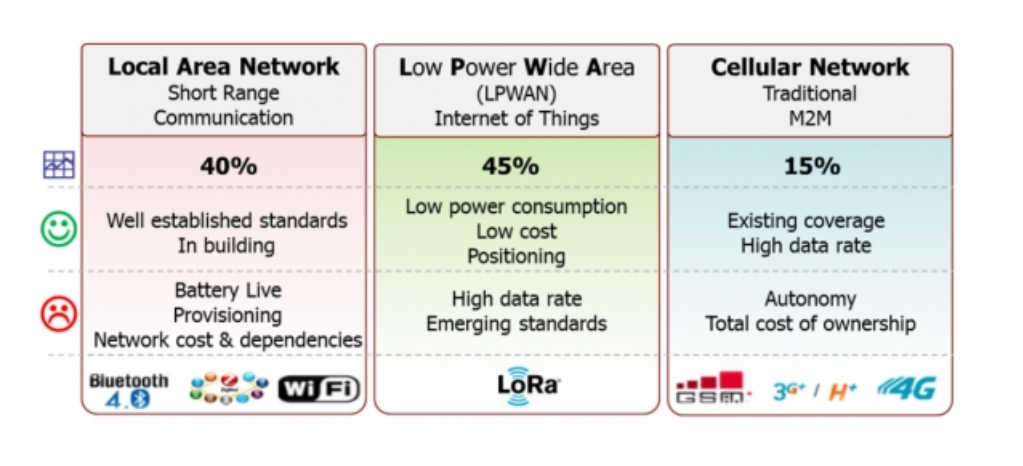
И это логично, потому что назначение технологий - разное.

Я пытался разобраться в протоколах, требованиях и назначениях, и пришел к выводу, что на самом деле, все IoT-технологии подключения можно классифицировать по трем ~~неравным половинам~~ направлениям:

1. Технологии "персонального использования" - или еще можно сказать "малого радиуса действия". Это всем уже привычные:
    - Wi-Fi (кстати, Wi-Fi Alliance готовит вот-вот выпустить спецификацию для IoT, который будет называться Wi-Fi HaLow).
    - Кроме того, это BlueTooth - как без него. Там уже есть рабочая версия Low Power.

    - Широко известная технология RFID / NFC - это если нужен коннект совсем без батареек, но очень близко.
    - И еще масса специфических протоколов семейства IEEE 802.15.4, из которых нужно упомянуть ZegBee, 6LoWPAN, MiFi и еще много похожих.
2. Технологии "больших сетей", строительство которых всенепременно подберут под себя операторы мобильной связи - в стандартах 3GPP имени LTE есть такая штука, как NB-IoT, где уже даже появились некоторые реализации даже в России.
3. Очевидно, что должно появиться "что-то между" - и оно появилось. Это LPWAN - Low Power Wide Area Network - энергоэффективная сеть дальнего радиуса действия. "Между" - это потому что, с одной стороны, строительство таких сетей не требует капитальных затрат класса "дайте миллиард на капитальное строительство", а, с другой стороны, такие сети "стреляют" сильно дальше домашнего вай-фая. В категории LPWAN развернулась уже нешуточная конкуренция и с порога можно назвать такие стандарты:
    - LoRa - Long Range — энергоэффективная сетевая технология, представленная исследовательским центром IBM Research и компанией Semtech. Использует широкополосное кодирование на физическом уровне. Работает в суб-гигагерцовых диапазонах ISM (industrial, scientific and medical radio bands) нелицензируемых частот. MAC-уровень обеспечивается использованием стандарта LoRaWAN.
    - Sigfox — французская компания, использующая технологию Ultra Narrow Band (UNB). Разворачивает LPWAN-сеть на территории Европы на частоте 868 МГц.
    - Weightless — группа открытых технологических стандартов связи LPWAN, развивающиеся некоммерческой организацией Weightless SIG. В настоящее время доступны 3 стандарта: Weightless-N, Weightless-P и Weightless-W. Используются нелицензируемые частоты суб-гигагерцового диапазона.
    - RPMA — Random Phase Multiple Access, технология, работающая в диапазоне 2,4 ГГц от американской компании Ingenu.
    - Еще есть DASH7 - альянс компаний, которые разрабатывают стек протоколов с открытым исходным кодом.
    - В России, пожалуй, можно упомянуть компанию "Стриж", резидента "Сколково" и, наверное, это все, что я могу сказать про эту компанию (если статью прочитает представитель "Стриж": просто напишите мне - сделаем отдельный и подробный материал. Буду рад).

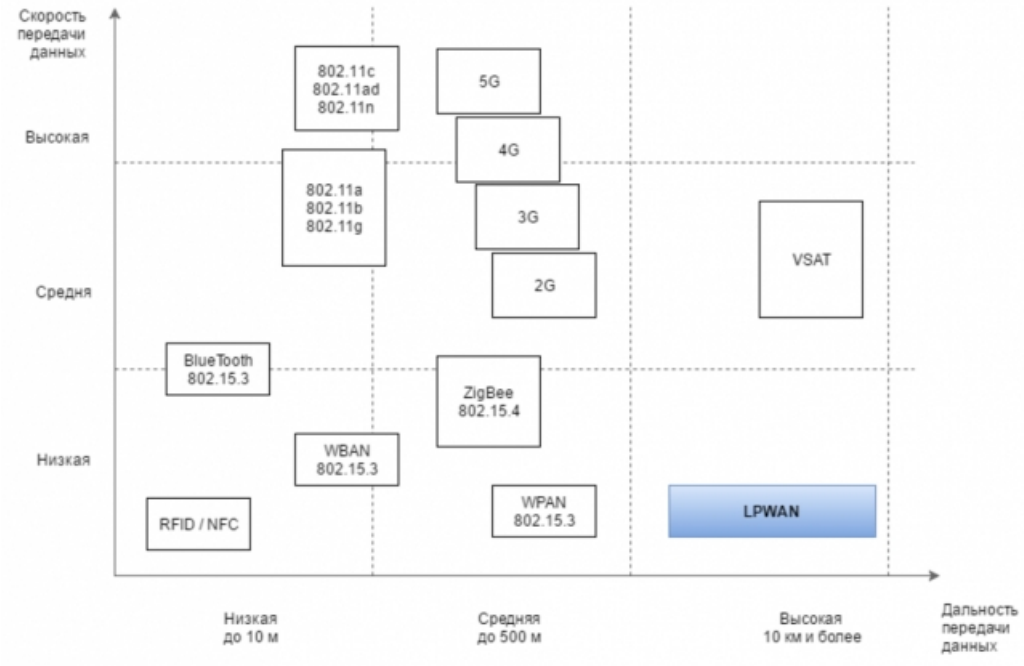
На сайте Semtech, разработчике LoRa, можно найти вот такую схему, которая довольно много объясняет:



В первой строке проценты - это текущая доля рынка за технологией.

Если коротко, то для каждой технологии есть свои достоинства и недостатки (которые, как известно всем техномаркетологам, являются всего лишь продолжением достоинств).

Попробуем упорядочить технологии по принципу "дальность против скорости" для наглядности. Достаточно условно, конечно:



Локальные радиосети для IoT имеют главное преимущество: они достаточно изучены и распространены. Дешевы и практичны. Но все же требуют подключения "к большому интернету" с помощью специального "пограничного маршрутизатора" - border router. Ну и в текущей реализации Wi-Fi/BT устройства требуют нормального энергоснабжения - годами батарейки там не живут.

Сети "**больших мобильных**" находятся в сильно зачаточном состоянии. Упомянутый NarrowBand-IoT в стандарте появился только вот - в 2016 году. Причем, стандарт там даже не один, а аж три:

TECHNOLOGY	STANDARDISATION STATUS FOR RAN FEATURES	STANDARDISATION STATUS FOR CORE FEATURES	CONSIDERATIONS, REFERENCE TO DOCUMENT
Cat-M1	The core part was completed in March 2016 as part of 3GPP Release 13. The performance part is set to be completed in September 2016 and the testing part is set to be completed in December 2016.s	The CORE network from 3GPP Release 12 can also be used. However the futher optimisation of the CORE are available in 3GPP Release 13 and they were completed in June 2016.	
EC-GSM-IoT	The core part was completed in June 2016 as part of 3GPP Release 13. Testing and performance parts are progressing, as part of 3GPP Release 13.	Security enhancement and support for non-IP for EC-GSM-IoT are available in 3GPP Release 13.	3GPP GERAN TR 45.820 [2], section 10. 3GPP TS 43.064 V13.0.0 Overall description of the GPRS radio interface [20].
NB-IoT	Radio interface progress: The core part was completed in June 2016 as part of 3GPP Release 13. The performance part is set to be completed in September 2016 and testing part is set to be completed in December 2016.	The CORE network is available in 3GPP Release 13, concluded in June 2016	

Ну, и наконец, технология, которая должна "всех спасти" - **LPWAN**, находится ровно посередине. Это, с одной стороны - ~~кружок умелые ручки~~ довольно простая штука, которую способен развернуть оператор средней руки и предоставить услуги с типичными для оператора бизнес-процессами. С другой стороны - считается достаточно надежной и "дальнострельной".

Косяк заключается в том, что скорость передачи данных и собственно организация сети достаточно специфична, а услуга не столь (возможно - пока) распространена и востребована, чтобы можно было строить коммерческие сети.

Но опять же, частотный ресурс для таких услуг - не лицензируется даже в России**:

26,957–27,283 МГц	10 мВт
40,660–40,700 МГц	10 мВт
433,075–434,79 МГц	10 мВт
864–865 МГц	25 мВт (Рабочий цикл 0,1%, или режим LBT*)
868,7–869,2 МГц	25 мВт
5725–5875 МГц	25 мВт (Рабочий цикл 0,1%, или режим LBT*)

* LBT (Listen Before Talk) — режим прослушивания перед излучением

** Нужно проверить и убедиться все же...

Большинство вендоров оборудования при этом стараются "натянуть одеяло" так, чтобы возможность операторского маневра со сменой поставщика оборудования была минимальна. И лицензионные платежи довольно высокие.

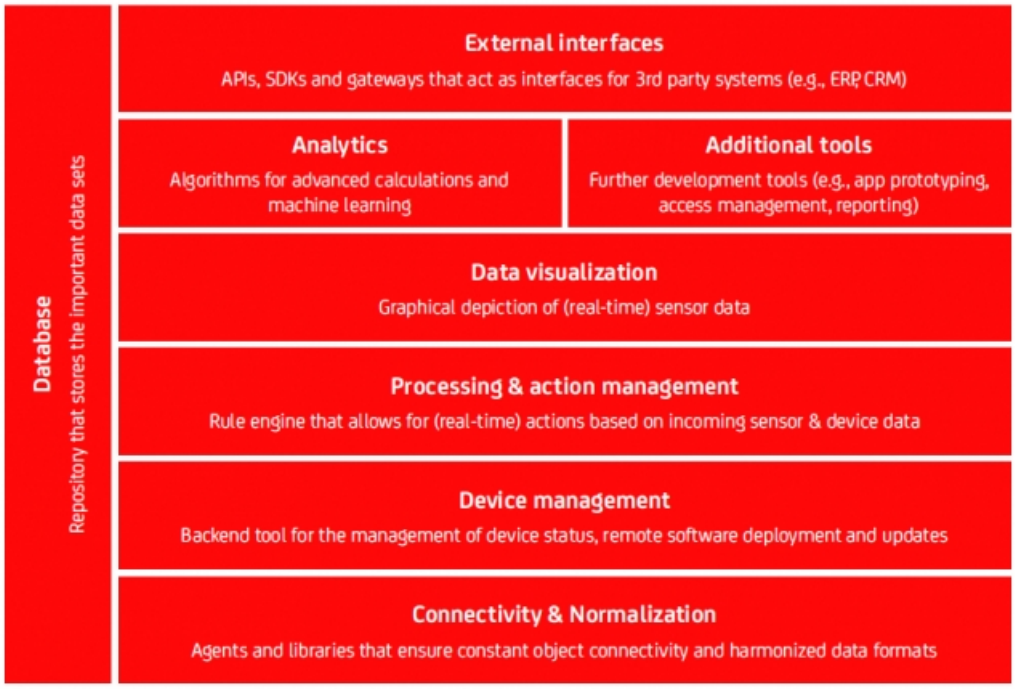
Все доступные радиотехнологии IoT с характеристиками в одной таблице

Облако

Третья составляющая доктрины - собственно решение. Согласитесь, что толку от того, что у вас польза от датчика, который шлет температуру за окном - не столь велика, чтоб купить базовую станцию у SigFox за несколько тысяч долларов.

Вот если бы существовали механизмы, которые позволили бы из полученных данных делать выводы и применять оные для нанесения пользы, то необходима довольно сложная информационная система. Может быть, даже целая экосистема.

Германская некоммерческая ассоциация "Интернета вещей" (да, не только в России есть ассоциации) рисует вот такую картину "облачного обслуживания вещей":



Я попробую описать эту схему, но боюсь, что место, отведенное на Наге для моих статей, может просто кончиться. Поэтому довольно живой строчкой, опять снизу вверх:

1. Абсолютно все данные должны храниться в некой "Базе данных". Что логично. Причем, не только "данные от датчиков" и/или логи подключения, но и, например, конфигурации устройств (привет, NETCONF! Привет, SDN!) - иначе как же вы будете управлять сотнями и тысячами устройств?
2. Связанность "вещей" с "облаком", разумеется, обеспечивается TCP/IP. Однако на прикладном уровне вам будет необходим специальный протокол. Их много. Например - MQTT.
3. Управление устройствами - это не только конфигурация, но и сопоставление ID конкретного датчика с конкретным владельцем, координаты нахождения устройства, оплата и прочее. Поверьте, если датчиков достаточно много, то на Device Management будет уходить много времени.

4. Процессинг в облаке необходим для исполнения процессов системы. Это прописанные правила по цепочке event-action-trigger - "событие-действие-фиксация".
5. Соответственно все действия необходимо попытаться визуализировать. Эта задача при реальной обработке миллионов событий довольно нетривиальна.
6. По визуализированным данным необходимо сделать соответствующие выводы. Для этого нужен блок аналитики.
7. И возможно понадобятся некоторые дополнительные инструменты - например, регулярные отчеты начальству.
8. Завершается пирамидка сторонними интерфейсами с другими информационными системами. В настоящее время ни одна система не сможет обойтись без API.

И вот сейчас, после того, как я дописал седьмой пункт, я выгляжу примерно так:

[Интернет всего: индоктринация]

Потому что тема "Интернета Вещей" будет разгоняться все больше, а писать про IoT будут все чаще.