На пороге революции. Четвёртой промышленной

Как известно, перемены, даже самые революционные, подбираются плавно, неспешно, словно кошки на мягких лапках. Так мягко, почти беззвучно, но вполне ожидаемо и логично подкралась к нам очередная революция. Четвёртая промышленная. И идёт она к нам вместе с IoT - интернетом вещей.

К такому выводу пришли консультанты J'son & Partners Consulting. В сентябрьском исследовании агентства представлены мировые тенденции и потенциал развития Индустриального Интернета Вещей в России, роли участников экосистемы ИВ.

Мировая промышленность сегодня стоит на пороге четвертой технологической революции, с которой связывают возможности кардинальной модернизации производства и экономики, а также появление таких явлений, как: цифровое производство, экономика "совместного использования" (shared economy), коллективное потребление, "уберизация" экономики, модель облачных вычислений, распределенные сети, сете-центрическая модель управления, децентрализация управления и т.д. Технологической основой для перехода к новой экономической парадигме является Интернет Вещей.

Различают потребительский (массовый) сегмент применения Интернета Вещей, куда входят персональные подключенные устройства – смарт-часы, различного рода трекеры, автомобили, устройства умного дома и т.д. и корпоративный (бизнес) сегмент, куда входят отраслевые вертикали и межотраслевые рынки – промышленность, транспорт, сельское хозяйство, энергетика (Smart Grid), умный город (Smart City) и др.

В новом исследовании консультанты J'son & Partners Consulting подробно рассмотрели Интернет Вещей в корпоративном (бизнес) сегменте, который называют Индустриальный Интернет Вещей, в частности его применение в промышленности - Промышленный Интернет.

Но для начала давайте вспомним, какими были три предыдущих промышленных революции. В приведённой ниже таблице - исторические этапы и их предпосылки. Собственно, каждый раз человечеству казалось, что эта революция - последняя, и дальнейшее развитие будет опираться на паровые машины, электричество, электронику… Но, судя по развитию техники и технологий, очевидно, что четвёртая революция последней не будет. Более того, уже появился намёк на то, что результатом пятой революции станет "интернет всего".

Табл. 1. Смена технологических укладов с последующим резким скачком производительности и ростом экономики (промышленные / индустриальные революции)

Промышленный переворот	Период	Инновации / прорывы	Результат
Первая промышленная революция	конец XVIII в. – начало XIX в.	водяные и паровые двигатели, ткацкие станки, механические устройства, транспорт, металлургия	переход от аграрной экономики к промышленному производству, развитие транспорта
Вторая промышленная революция	вторая половина XIX в. - начало XX в.	электрическая энергия, высококачественная сталь, нефтяная и химическая промышленность, телефон, телеграф	поточное производство, электрификация, железные дороги, поточное производство, разделение труда
Третья промышленная революция	конец XX в. (1970 г. и далее)	цифровизация, развитие электроники, применение в производстве инфокоммуникационных технологий (ИКТ) и ПО	автоматизация и робототехника
Четвертая промышленная революция	термин введен в 2011 в рамках государственной Hi-Tech Стратегии Германии (один из десяти проектов - Industrie 4.0)	глобальные промышленные сети, Интернет вещей, переход на возобновляемые источники энергии, переход от металлургии к композитным материалам, 3D принтеры, вертикальные фермы, синтез пищи, самоуправляемый транспорт, нейросети, генная модификация, биотехнологии, искусственный интеллект	распределенное производство, распределенная энергетика, сетевой коллективный доступ и потребление, замена посредников на распределенные сети, прямой доступ производителя к потребителю, экономика совместного использования (car sharing, например)

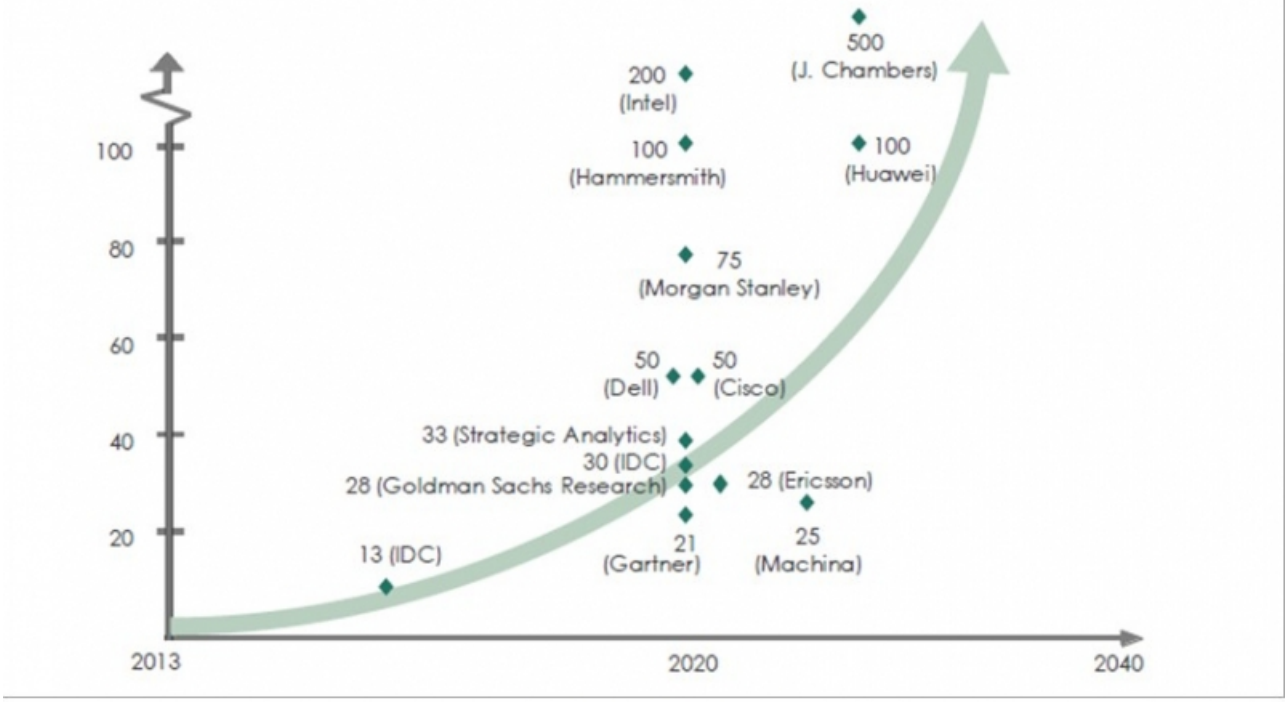
Итак, хотим мы или нет, но четвёртая индустриальная революция (Индустрия 4.0) - переход на полностью автоматизированное цифровое производство, управляемое интеллектуальными системами в режиме реального времени в постоянном взаимодействии с внешней средой, выходящее за границы одного предприятия, с перспективой объединения в глобальную промышленную сеть вещей и услуг уже началась.

Само же название Индустрия 4.0 (Industrie 4.0) вышло из государственной Hi-Tech Стратегии Германии до 2020 года. В проекте изложена концепция умного производства (Smart Manufacturing) на базе глобальной промышленной сети интернета вещей и услуг (Internet of Things and Services).

Началом "Четвёртой промышленной", по мнению авторов исследования, можно считать 2011 год, когда количество подключённых физических объектов в мире превысило количество подключенных людей. С этого времени принято исчислять эпоху Интернета вещей.

Понятно, что сегодня мы только в самом начале пути. А вот приблизительный прогноз того, что будет завтра.

Рис. 1. Сравнение оценок перспектив Интернета вещей по числу соединенных устройств в мире, млрд шт.



Источник: SigFox, 2016

Кстати, это только один из прогнозов, причём, весьма скромный. По другим подсчётам цифры получаются в два-пять раз выше. Впрочем, прогноз на то и прогноз. А уж в 2040 году другие аналитики скажут, отчего ошиблись специалисты 25 лет тому назад. Им виднее будет.

И всё-таки интернет вещей растёт стремительно, как любая перспективная технология.

Рис. 2. Число соединенных устройств по основным отраслям экономики в мире в 2019 году, млн шт.

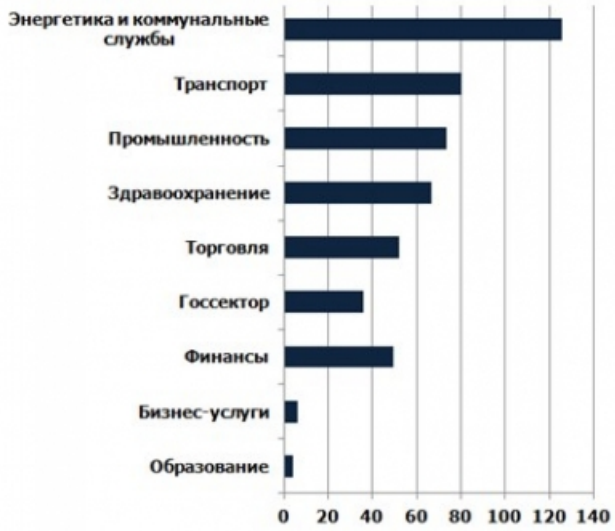
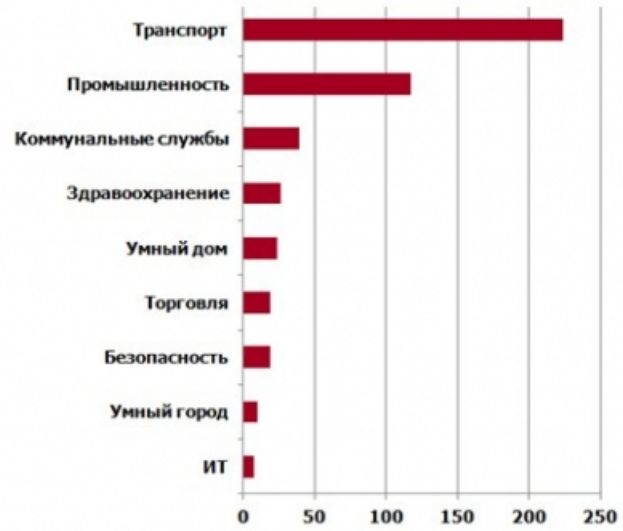


Рис. 3. Доходы рынка Интернет вещей по основным отраслям экономики в мире в 2025 году, млрд евро



Источник: Ovum, Machina Research, Nokia, 2016

Вот так распределятся технологии и доходы от интернета вещей в промышленности уже в ближайшие годы. Как и следует ожидать, большинство внедрений новых технологий будет внедрено в энергетику и ЖКХ, где необходимы точные подсчёты и скрупулёзная передача данных, застрахованная от человеческого вмешательства, а вот самую большую прибыль получит транспорт, в частности, за счёт снижения эксплуатационных потерь и доведённой машинами до совершенства логистики.

Но что кроме денег даст промышленности интернет вещей? Судя по приведённой ниже таблице - немало.

Промышленность	Транспорт и логистика	Торговля и финансы
• сокращение производственного цикла выпуска продукции • улучшение энерго-эффективности и снижение эксплуатационных расходов • улучшение планирования и сокращение сроков подготовки производства • повышение времени бесперебойной работы оборудования и сокращение его простоев • рост качества выпускаемой продукции и снижение числа рекламаций клиентов	• снижение расходов топлива • уменьшение времени простоя транспортных средств • сокращение времени на проведение проверок технического состояния • снижение потребности в квалифицированном персонале диспетчеров • снижение затрат на транспортную логистику при сборе мусора	• рост продаж • уменьшение затрат на операционное обслуживание торговых автоматов • решение неисправностей банкоматов удаленным способом • сокращение простоев банкоматов • снижение расходов клиентов автострахования
Энергетика и ЖКХ	**Умный город и безопасность**	**Агропромышленный комплекс**
• рост доходов • экономия ресурсов и сокращение потерь • ускорение сроков планирования нагрузок сети • ускорение замены вышедшего из строя оборудования и компонентов сетей	• рост доходов парковок из-за снижения случаев мошенничества при оплате парковки • снижение затрат на уличное освещение • рост скорости городского движения	• снижение нецелевого пробега сельскохозяйственной техники • снижение расходов на производственные процессы (орошение, просушка зерна и т.п.) • повышение доходности в пересчете на единицу поголовья скота

Источник: J'son & Partners Consulting

А вот и первые примеры внедрения ИВ в промышленности.

С проблемами дальнейшего развития, снижения производственных издержек и снижением спроса столкнулась знаменитая Harley Davidson, которая производит мотоциклы.

С 2009 по 2011 год в компании прошла масштабная реконструкция. В результате была создана единая сборочная площадка, выпускающая любой тип мотоцикла с возможностью кастомизации из более чем 1300 опций.

Теперь на всех этапах производственного процесса используются датчики, управляемые системой класса MES (SAP Connected Manufacturing). Каждый станок, каждая деталь имеет радио-метку, которая однозначно идентифицирует изделие и его производственный цикл. Данные от датчиков передаются в платформу SAP HANA Cloud for IoT, выполняющую функцию интеграционной шины для сбора данных с датчиков и различных информационных систем, как внутренних производственных и бизнес-систем компании Harley Davidson, так и информационных систем контрагентов компании.

Результаты не заставили себя ждать:

- Сокращение производственного цикла с 21 дня до 6 часов (каждые 89 секунд с конвейера сходит мотоцикл, полностью кастомизированный под будущего владельца).
- Акционерная стоимость компании выросли более чем в 7 раз с уровня 10 долларов в 2009 году до 70 долларов в 2015 году.

Кроме того, реализовано сквозное управление производством изделия (мотоцикла) на всем его жизненном цикле.

Сдерживающие факторы и требования к реализации проектов IoT в России

Всё конечно, замечательно. Но только не в России. К сожалению, экосистема, которая необходима для реализации проектов в сфере ИВ, у нас пока только формируется.

Итак, для того, чтобы ИВ в нашей стране стал повседневной реальностью, нужны:

- доступность в России IoT-платформы для сбора, хранения и обработки данных, как глобальных, так и национальных;
- наличие обширного пула разработчиков приложений для платформ IoT;
- достаточное количество и номенклатура устройств, способных взаимодействовать с платформами, так называемых "подключенных устройств";
- наличие предприятий и бизнеса в целом, организационная модель которых позволяет проведение трансформации.

Если IoT-платформы в России уже доступны, то разработчиков прикладных сервисов у нас немного (кстати, в НАГе уже есть готовый к внедрению проект - программа НАГрузка). Хуже того, заказчики не готовы внедрять новые дорогостоящие технологии. И тут удивительным образом срабатывает закон рынка: нет спроса - нет предложения.

Именно для того, чтобы формировать спрос и стимулировать промышленность, внедрять современные технологии нужна господдержка. Собственно, ИВ активно поддерживается государством в самых разных формах, в том числе в виде:

- прямого государственного финансирования;
- государственно-частного финансирования совместно с крупнейшими игроками;
- формируются рабочие и проектные группы из представителей отрасли, научно-исследовательских учреждений;
- организовываются тестовые зоны, и предоставляется инфраструктура для совместного использования;
- организуются конкурсы и хакатоны по созданию приложений и разработок;
- поддерживаются пилотные проекты;
- финансируются исследования и разработки по различным направлениям внедрения (искусственный интеллект, информационные системы управления, безопасность, сетевое взаимодействие и т.д);
- поддерживается экспорт разработок;
- в большинстве крупных стран утверждены долгосрочные государственные программы в поддержку Интернета вещей.

К примеру, проект Industrie 4.0 признается важной мерой в укреплении немецкого технологического лидерства в машиностроении, на его развитие предполагается прямое государственное финансирование в размере 200 млн. долл.

Дополнительно, для реализации программы предусмотрено финансирование инновационных исследований в сфере ИКТ по линии Министерства образования на изучение:

- интеллекта встроенных устройств,
- имитационных моделей сетевых приложений,
- взаимодействия человека и машин, языкового и медиа управления, сервисов робототехники.

Обязательным условием исследований в рамках немецкого проекта Индустрии 4.0 должны быть ориентация на бизнес и сотрудничество с университетами или исследовательскими организациями.

К чему же мы придём?

Очевидно, что главная задача интернета вещей - не просто установление связи между несколькими устройствами - будь это станки, автомобили или инженерные системы. Куда важнее создать из этих связанных между собою устройств программно-управляемые пулы. То есть, умный город - это не город, где существует несколько различных "умных" систем, а город, где эти системы связаны между собой, что позволяет эксплуатировать их максимально эффективно.

Получается, что ИВ - это не внедрение нового высокотехнологического оборудования, а способ сделать максимально эффективной эксплуатацию действующего. То есть, во многих случаях нужна будет не реконструкция, а лишь небольшая модернизация. Недорого, эффективно, разумно. Главное понять это, дать вещам "хоть капельку ума", и научить их договариваться между собой.