



КОМПЛЕКС ЭКОНОМИЧЕСКОЙ ПОЛИТИКИ
И ИМУЩЕСТВЕННО-ЗЕМЕЛЬНЫХ ОТНОШЕНИЙ
ПРАВИТЕЛЬСТВА МОСКВЫ



ДЕПАРТАМЕНТ ИНВЕСТИЦИОННОЙ
И ПРОМЫШЛЕННОЙ ПОЛИТИКИ
ГОРОДА МОСКВЫ

АПР

АГЕНТСТВО
ПРОМЫШЛЕННОГО
РАЗВИТИЯ МОСКВЫ

ПРОМЫШЛЕННЫЙ ИНТЕРНЕТ ВЕЩЕЙ

2020

СОДЕРЖАНИЕ

ИСТОРИЯ ИНТЕРНЕТА ВЕЩЕЙ.....	3	ИНФОТЕХ ГРУПП.....	66
ИНТЕРНЕТ ВЕЩЕЙ.....	5	КРОК ИНКОРПОРЕЙТЕД.....	67
Введение.....	6	ЦИФРА.....	68
Принцип работы.....	7	ВГТ.....	69
Сферы применения.....	8	Максет Лайн.....	70
Стандартизация в области хранения и обработки данных.....	28	Концерн «Автоматика».....	71
ПРОМЫШЛЕННЫЙ ИНТЕРНЕТ ВЕЩЕЙ.....	34	Фабрика Цифровой Трансформации.....	72
Принцип работы.....	35	КРУПНЕЙШИЕ ЗАРУБЕЖНЫЕ ПОСТАВЩИКИ.....	73
Устройства и экосистема промышленного интернета вещей.....	37	Microsoft.....	73
Коммуникации.....	38	OSIsoft.....	74
Перспективные способы применения промышленного интернета вещей на предприятиях.....	39	IBM.....	75
Подходы к внедрению.....	49	Software AG.....	76
Безопасность.....	50	Siemens AG.....	77
ПОСТАВЩИКИ IIOT-РЕШЕНИЙ НА МИРОВОМ И НА РОССИЙСКОМ РЫНКАХ.....	52	General Electric (GE).....	78
РОССИЙСКИЕ ПОСТАВЩИКИ.....	53	Honeywell.....	79
Миландр.....	55	SAP SE.....	80
Итэлма.....	56	ЭКОНОМИЧЕСКИЕ ПОКАЗАТЕЛИ.....	81
ООО «Эльбрус Технологии».....	57	В мире.....	82
Группа компаний Qmodule.....	58	В России.....	84
Группа компаний Микрон.....	59	ОБЗОР РЫНКА.....	86
Компания Тингеникс.....	60	Мировой рынок промышленного интернета вещей.....	89
Компания IIOT.....	61	Российский рынок промышленного интернета вещей.....	90
Инновационная компания МобИн.....	62	Тренды российского рынка интернета вещей.....	91
ГОЛОКРОН.....	63	ГЛОССАРИЙ.....	92
ООО «Телематические решения».....	64		
Центр инноваций СИСКО.....	65		

ИСТОРИЯ

1990

На выставке Interop представлен тостер Sunbeam Deluxe, который можно включать через интернет.

1993

Правительство США разрешает гражданам пользоваться GPS.

1996

General Motors запускает свой сервис Onstar.

2014

Количество мобильных устройств превысило численность населения Земли. Google покупает Nest за 3,2 млрд. долл. США, представляет прототип беспилотного авто и сообщает, что работает над контактными линзами, которые смогут измерять количество глюкозы в крови.

2013

Выход Google Glass.
Intel формирует свое IoT-отделение.
Amazon анонсирует сервис доставки дронами.

2010

Тони Фаделл и Мэтт Роджерс уходят из Apple, чтобы основать Nest.

2014

Cisco, GE, AT&T, Intel и IBM формируют Международный консорциум промышленного интернета и создают стандарты IoT.
Amazon выпускает Echo для участников программы Amazon Prime.
Samsung покупает SmartThings.

2016

G.M. инвестирует 500 миллионов долл. США в Lyft.
Cisco покупает Jasper.
Apple выпускает HomeKit.
Alphabet выпускает Google Home.

2017

Lyft и G.M. планируют провести испытания беспилотного такси.

1998

Ученый Марк Уэйзер создает фонтан, который работает, синхронизируясь с переменами на фондовом рынке.

1999

Кевин Эштон из Procter & Gamble придумывает термин «интернет вещей» и в Массачусетском технологическом институте открывает исследовательский центр Auto-ID.

2000

LG создает первый холодильник с подключением к интернету.

2009

Google тестирует беспилотные технологии Toyota Prius на скоростных автомагистралях Калифорнии.

St. Jude Medical создает беспроводной кардиостимулятор, с помощью которого можно удаленно следить за пациентом.

2008

По словам Cisco, «рождение» интернета вещей произошло, когда подключенных устройств стало больше, чем людей.

2007

Ветераны CNET Джеймс Парк и Эрик Фридман запускают FitBit.

2018

По оценкам Cisco, к этому г. количество подключенных мобильных устройств составит 10 миллиардов (по 1,4 устройства на человека).

2020

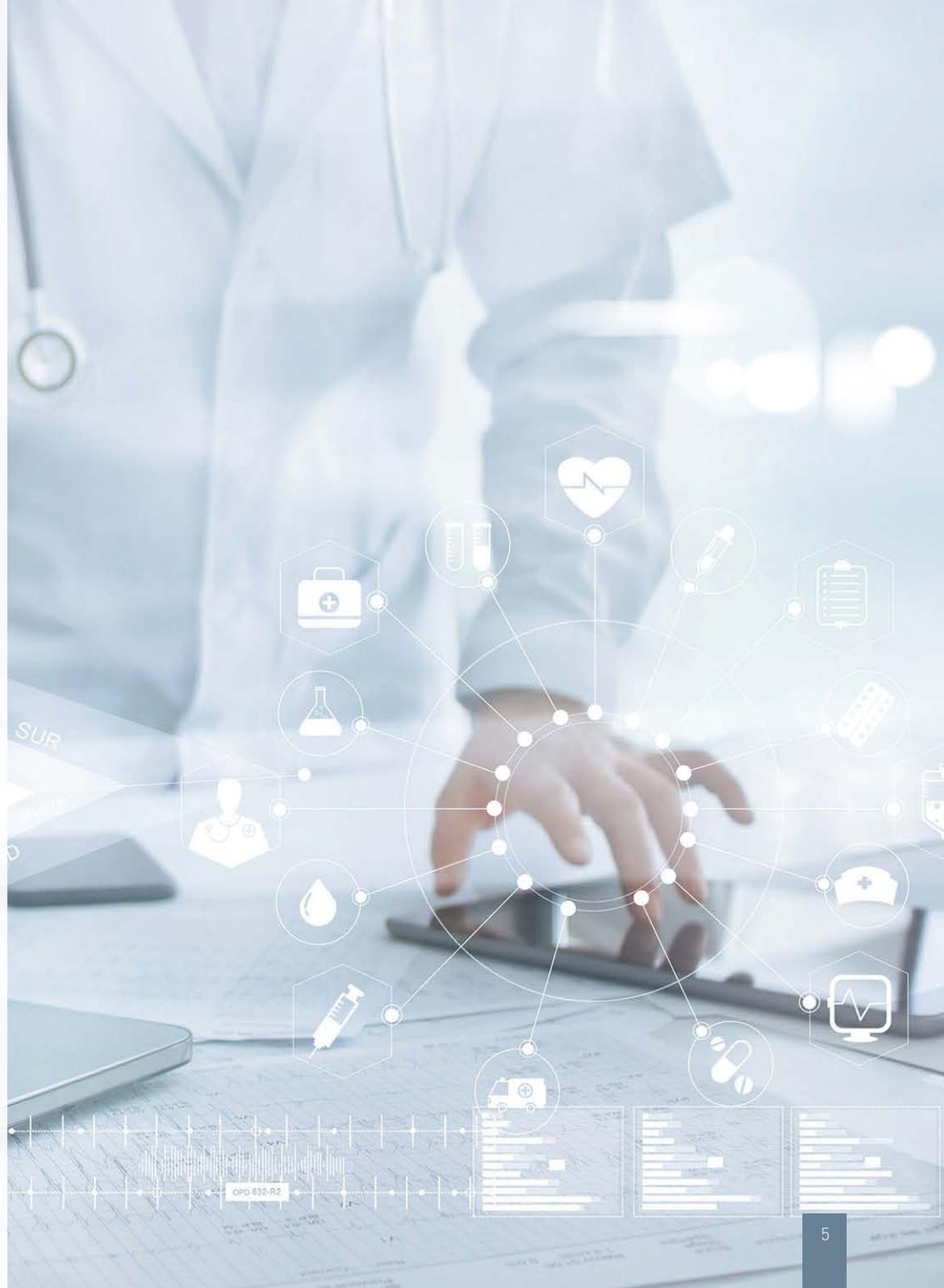
Cisco предсказывает, что по состоянию на 2020 г. количество подключенных устройств превысит 50 миллиардов (200 миллиардов по прогнозам Intel)

2021

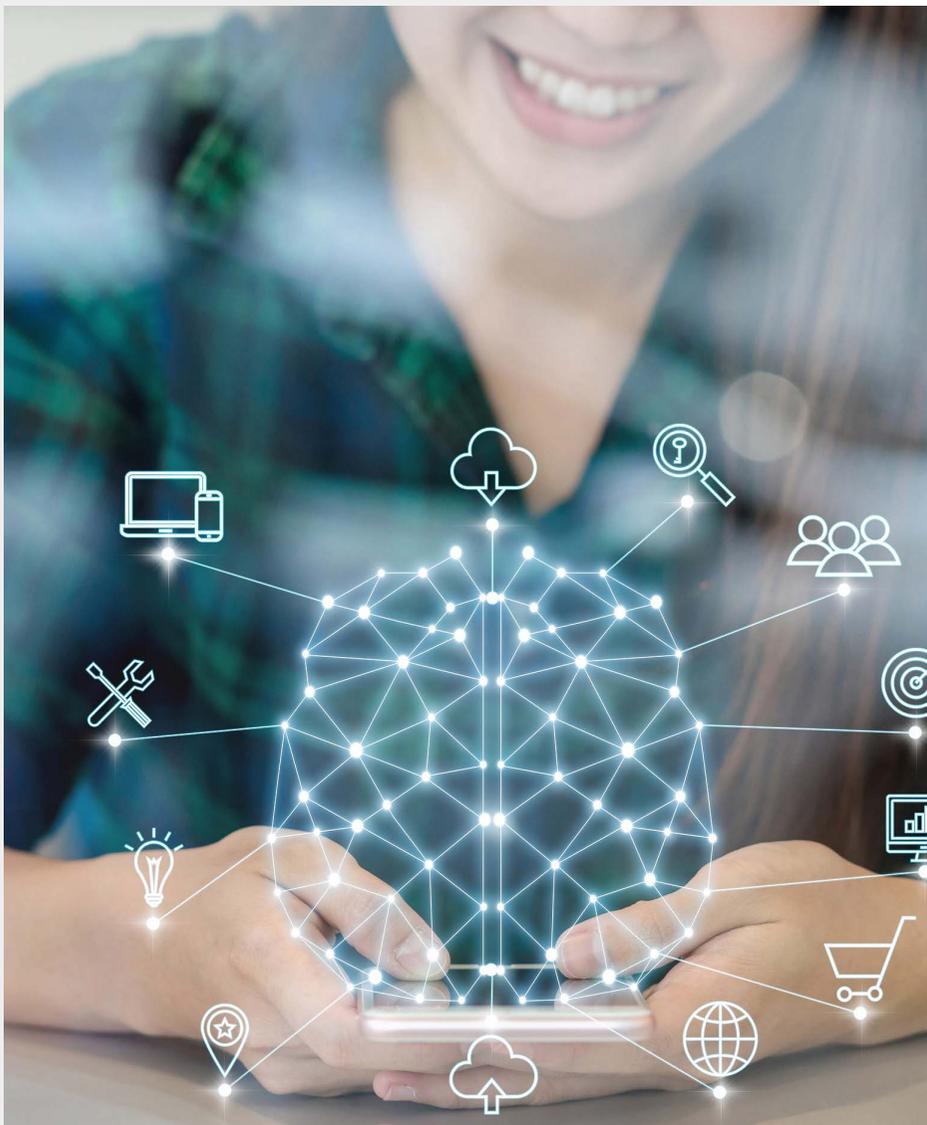
BMW, Ford и Volvo планируют выпустить полноценные беспилотные авто.

ИНТЕРНЕТ ВЕЩЕЙ

- 6 Введение
- 7 Принцип работы
- 8 Сферы применения
- 28 Стандартизация в области хранения и обработки данных



ВВЕДЕНИЕ



Развитие совокупности технологий, которая получила название «интернет вещей», является одним из важнейших современных направлений цифрового развития экономики.

Термин «интернет вещей» (Internet of Things, IoT) впервые был использован в 1999 году, когда сотрудник Procter & Gamble Кевин Эштон предложил использовать для оптимизации логистики корпорации радиочастотные метки (radio-frequency identification, RFID).

Взрывной рост количества подключенных к интернету устройств и программных комплексов, расширение спектра их применения в промышленном производстве, а также межотраслевым взаимодействии можно рассматривать как ключевой вызов современности. Несмотря на то, что первые упоминания об «интернете вещей» появились более 20 лет назад, активное развитие технологий отмечается только в последние годы. Актуальность данного направления непрерывно растет. Так, на кривой Gartner, показывающей цикл зрелости технологий, платформы интернета вещей, по данным на 2018 год, находились на пике ожиданий.

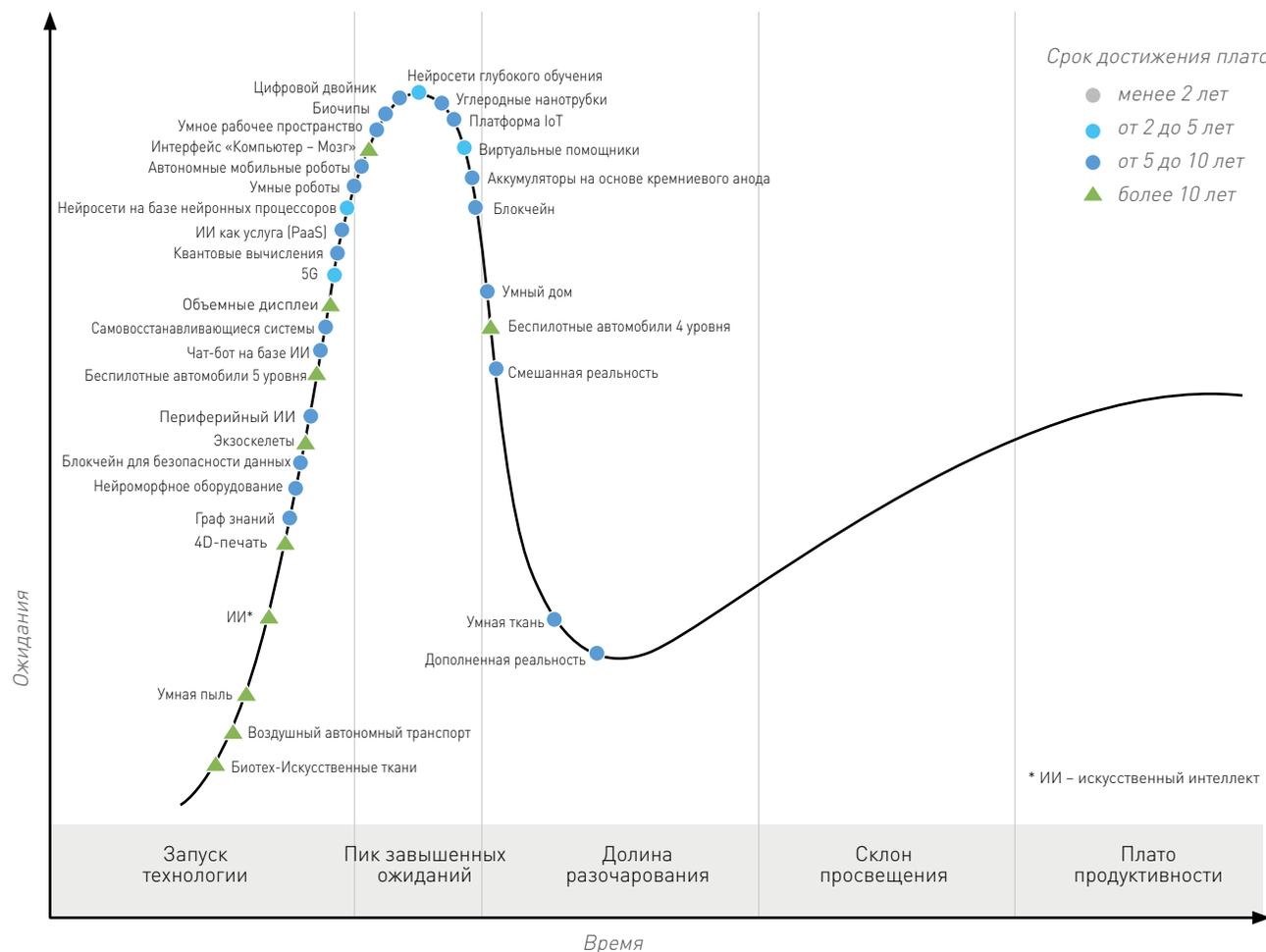
Сложность описания феномена интернета вещей состоит в том, что это одновременно и концепция, и набор взаимосвязанных технологий, активно используемых, например, в таких областях, как средства измерения в режиме реального времени, робототехника, искусственный интеллект, машинное обучение, обработка и хранение больших данных. Именно поэтому некоторые эксперты называют интернет вещей «явлением», а не технологией.

Одним из определений данного словосочетания является следующее:

«Интернет вещей» – это вычислительная сеть физических объектов, оснащенных встроенными технологиями сбора и передачи информации в совокупности с устройствами и технологиями хранения и интеллектуальной обработки информации, а также устройствами и алгоритмами генерации управляющих воздействий как на части системы, так и глобальных.

ПРИНЦИП РАБОТЫ

Цикл Гартнера для новых технологий, 2018



Технология интернета вещей объединяет различные устройства в единую компьютерную сеть, позволяя им собирать и анализировать данные, а также передавать их другим устройствам с помощью приложений, программного обеспечения и технических устройств. Устройства могут работать и без участия человека, однако пользователи могут взаимодействовать с ними: давать инструкции, настраивать и предоставлять доступ к данным. Как правило, такие системы работают в режиме реального времени. Внедрение и повсеместное развитие интернета вещей стало возможным благодаря широкому распространению мобильных гаджетов.

IoT-системы состоят из совокупности умных устройств, объединенных в сеть, а также облачной платформы, к которой осуществляется их подключение. На первом этапе устройства собирают данные, например, о температуре в помещении или частоте сердцебиения пользователя, а затем эти данные отправляются в облако.

Подключение к облаку может осуществляться различными способами, включая WiFi, спутниковую или сотовую связь, Bluetooth и другие виды связи. Как только данные переданы в облако, программное обеспечение выполняет их обработку. Этот процесс может быть очень простым: например, сравнение температуры в здании с заранее заданным пользователем допустимым температурным диапазоном. А может быть сложным – таким, как использование компьютерного зрения для идентификации объектов на видео, например, преступников, проникших в здание.

СФЕРЫ ПРИМЕНЕНИЯ



МЕДИЦИНА

Появление технологий интернета вещей дало толчок к структурным изменениям в экономике. Сегодня интернет вещей применяется не только для промышленного производства, но и в других отраслях. Например, данные технологии повсеместно используются в здравоохранении.

Одним из наиболее очевидных и популярных применений технологий «интернета вещей» в данной сфере стал дистанционный мониторинг здоровья, или телемедицина. В случаях, когда пациентам нет необходимости посещать учреждения здравоохранения или лечащего врача, данная технология является крайне эффективной. Вместо медицинских работников работу в данном случае выполняют умные устройства совместно с различными приложениями. Врачи используют удаленный мониторинг для получения более полной информации о здоровье пациентов.

Еще одним вариантом применения данной технологии является контроль за медицинским оборудованием. Аппараты жизнеобеспечения, как электроприборы, подвержены рискам перебоев электропитания, а также полного отказа системы в связи с выходом из строя отдельных частей, что оказывает существенную угрозу жизни пациента. Для решения данной проблемы Philips разработала систему e-Alert. Для предотвращения подобных рисков система прогнозирует возможные поломки, и оповещает медицинский персонал о возможных неисправностях.

Обеспечение безопасности – одна из задач любого учреждения здравоохранения. В лечебных учреждениях, расположенных в нескольких корпусах, в том числе имеющих отделения в других городах или странах для данных целей используются системы определения местоположения в режиме реального времени.

При использовании данной технологии Медицинский центр Синай в Нью-Йорке смог сократить на час время ожидания размещения в стационарах для 50% пациентов отделения неотложной помощи. В медицинском центре оборудовано 1,1 тыс. коек, а врачи принимают более 60 тысяч пациентов в год.

Медицинское учреждение запустило пилотный проект AutoBed, разработанный GE Healthcare. Цель данной системы – определение доступных коек для размещения пациентов. Программное обеспечение AutoBed обрабатывает до 80 заявок на кровать, ведет учет количества занятых и свободных мест, а также учитывает 15 потребностей пациента, например, возможность вызова медицинского персонала.

Наиболее интересным достижением в медицине является создание новых формы рецептурных лекарств благодаря технологии интернета вещей. Таблетки, содержащие в себе микроскопические датчики, способны предоставить более полную информацию о состоянии внутренних органов пациента.

Например, решение Proteus Discover, представляет собой таблетки со встроенными датчиками, а также устройство, который крепится к телу и обеспечивает более полное представление о состоянии пациента. Датчик, содержащийся в таблетке, не превышает размером рисовое зерно. После того, как лекарство доходит до желудка, датчик посылает сигнал устройству. Устройство также оснащено сенсорами, которые записывают полученную информацию и передают ее лечащему врачу.

Также с 2015 г. ведутся разработки контактных линз для людей, страдающих диабетом. В апреле 2017 г. CNBC сообщала о том, что Apple наняла группу специалистов в области биомедицины. Исследователи занялись разработкой оптических датчиков, которые просвечивают кожу и получают информацию об уровне сахара в крови.

К середине 2018 г. появилось несколько IoT-технологий, направленных на лечение хронических заболеваний. Утилита Fitbit используется для мониторинга личного здоровья пользователя. Такая информация может быть направлена лечащему врачу для получения квалифицированной помощи при обострении хронического заболевания.

На сегодняшний день компания Health Net Connect создала программу управления диабетом населения. Цель программы – улучшить доступ к медицинским услугам, а также снизить затраты пользователей на лечение. Компанией уже получены первые результаты, но технология требует дальнейшего развития.



АРМИЯ



Развитие машинного обучения, сетевого взаимодействия также способствуют распространению Интернета вещей, позволяя «вещам» приносить больше пользы, когда они активно обмениваются информацией друг с другом. Это касается и интеллектуальной техники для военного использования – Интернета боевых вещей (Internet of Battle Things, IoBT): обмениваясь данными, такие «вещи» помогают решать уникальный круг задач на полях сражений, а также при выявлении угроз и реагировании на них. IoBT становится реальностью, однако на внедрение технологий IoBT потребуется еще много времени, чтобы они смогли полностью охватить поле боя.

Среди таких технологий и устройств будут датчики, снаряжение, оружие, транспортные средства, роботы, носимая электроника, всевозможные устройства – «разумные» и не очень, – способные регистрировать информацию, избирательно ее обрабатывать, выполнять скоординированные оборонительные операции, оказывать воздействие на противника и быть полезными военным и солдатам в бою. Решая широкий круг задач при взаимодействии друг с другом и людьми, устройства станут непрерывно координировать и согласовывать свои действия, разрабатывая и выполняя задания.

Чтобы это стало реальностью, потребуется решить ряд задач, среди которых:

- обеспечение гибкой связи между вещами с возможностью адаптации к быстро меняющимся условиям на поле боя. Для этого необходимо организовать управление большим количеством мобильных устройств и динамичных каналов, используя множество компромиссных решений, при этом минимизируя привлечение людей для сопровождения этой сети. Адаптация сети, управление ею должны происходить по большей части автономно;
- необходимость разбираться в потоках информации, генерируемой IoBT. Когда человек находится в экстремальных условиях военной интернет вещей должен помогать извлекать пользу из необъятного массива генерируемых данных, выделяя ценные сведения с учетом постоянно меняющихся задач.

Нужно быть готовым к тому, что IoBT может стать и самостоятельным «полем боя», с обороняющимися и атакующими. Противник может быть не только физической угрозой для людей и IoBT, но и попытаться проникнуть в саму сеть. Поэтому необходимо провести большой объем исследований инструментов, помогающих вести различные операции в сетях IoBT.

ТЕЛЕКОММУНИКАЦИИ

Признавая большой потенциал интернета вещей ведущие телекоммуникационные операторы активно изучают возможности для завоевания сегмента IoT-технологий и уже используют несколько путей для получения доходов от него. Особый интерес вызывают новые IoT-технологии для сотовой связи на примере стандарта Narrow Band IoT (NB-IoT).

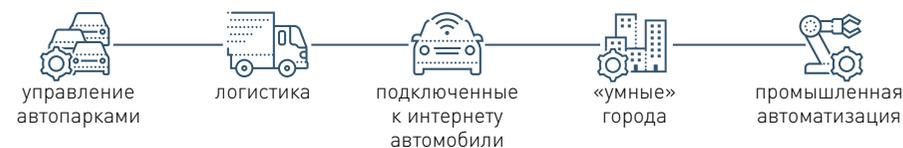
Этот стандарт, по словам операторов, оптимально подходит для сбора, анализа и управления данными, дистанционного контроля за приборами. Пилотные зоны с покрытием таких стандартов позволят тестировать и внедрять высокотехнологичные продукты и услуги на базе Интернета вещей для развития «умного» города, в том числе решений в сфере безопасности, мониторинга транспорта и экологической обстановки, цифровизации различных отраслей производства, работы государственных учреждений и др.

Однако более половины телекоммуникационных поставщиков услуг не обладают четкими планами внедрения технологий Интернета вещей в свою работу. Они лишь находятся в поисках источников получения доходов от IoT-решений, тестируя различные подходы.

Представители большинства опрошенных телекоммуникационных компаний считают роль операторов связи и поставщиков коммуникаций основополагающими для роста IoT-выручки. Дополнительные доходы могут обеспечить либо дифференциация сервисов через промежуточные роли, либо поступательное предоставление комплексных IoT-решений заказчикам.

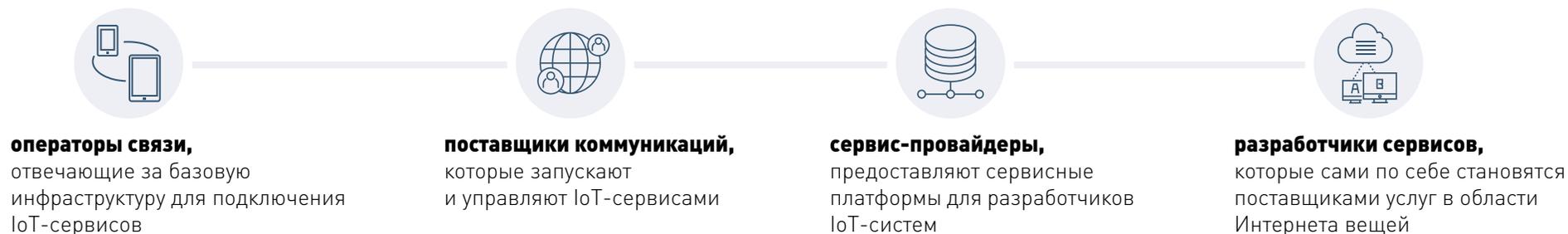
Исследование также показало:

- 1 телекоммуникационные компании могут играть разные роли в любой момент, в зависимости от вариантов использования интернета вещей;
- 2 операторы запускают IoT-бизнес как отдельный стартап, после чего они оценивают успех проекта на основе ключевых показателей эффективности деятельности, таких как количество загрузок приложений или число задействованных в сети устройств;
- 3 наиболее выгодные сферы применения Интернета вещей по словам операторов:



Потребительские проекты являются менее интересными из-за неявных преимуществ и конкуренции со стороны крупных игроков.

В Ericsson распределяют структуру Интернета вещей между четырьмя основными звеньями:



Применение технологий интернета вещей в жилищно-коммунальном хозяйстве непосредственно влияет на уровень жизни населения и реализуется через установку проводных и беспроводных датчиков на различные объекты инфраструктуры. Из типичных примеров – вывоз мусора, управление лифтовым хозяйством, содержание зданий. Внедрение таких технологий позволит дистанционно управлять энергоресурсами, снимать информацию с индивидуальных приборов учета, сделать прозрачным общедомовые расходы, капитальный ремонт, планирование всех технологических аспектов и другое.



ЖКХ

В 2019 г. телекоммуникационная компания Tele2 совместно с российским провайдером цифровых услуг «Ростелеком» и крупнейшем в мире производителем мобильных устройств «Нокиа» протестировали «умные» решения для сервисов ЖКХ. Испытания проводились в Москве на базе сети LTE от Tele2, тестовая передача данных проходила с использованием инфраструктуры Tele2 и технических решений Nokia. Во время испытаний на сервер энергосбытовых компаний передавались показания со счетчиков, применялись модемы со встроенными сим-картами от Ростелекома. Такой механизм позволил скомбинировать облачное виртуализованное пакетное ядро Nokia, ресурсы сетей радиодоступа Tele2 и транспортной сети Ростелекома с конечным оборудованием отечественных поставщиков.

В пилотной зоне использовался стандарт узкополосного интернета вещей NB-IoT, который обеспечивает подключение большого количества устройств через радиосеть Tele2. Компаниям удалось эффективно подключить электросчетчики, работающие через радиодоступ в лицензируемых диапазонах, проанализировать особенности элементов интернета вещей и требования к качественной работе устройств в условиях плотной городской застройки. Были определены наиболее эффективные способы развертывания решения на инфраструктуре Tele2 и Ростелекома.

По состоянию на апрель 2019 г. технология NB-IoT позволила подключить сотни тысяч устройств одновременно, а энергосберегающие технологии и малое энергопотребление могут обеспечить работу устройств в течение 10 лет от одной батарейки. Сигнал сети NB-IoT способен проникать в труднодоступные места, например, подвалы и подземные парковки, это делает возможным обслуживание до десяти тысяч устройств в зоне действия одной базовой станции. Технические особенности NB-IoT позволяют создавать и развивать различные промышленные и потребительские сценарии для широкого круга отраслей: «умных» зданий, «умного» промышленного производства, оптимизации инфраструктуры ЖКХ, защиты окружающей среды, повышения безопасности дорожного движения и других.

Результаты тестов показали эффективность использования технологий, позволив энергосбытовым компаниям сократить затраты на сбор данных, а пользователям с удобством рассчитываться за электричество.

УМНЫЙ ДОМ

В целом под «умным домом» принято понимать комплекс технологий, которые позволяют тратить меньше времени на домашние заботы посредством интеграции систем домашних устройств, которые выполняют действия и решают определенные задачи без человеческого вмешательства. Одни из распространенных примеров – автоматическое включение/выключение света, регулирование работы отопительной системы, кондиционера, автоматическое уведомление о вторжении, инфраструктура датчиков на смесителях и газовых конфорках, которая в случае утечки извещает владельца квартиры и принудительно перекрывает воду и газ в доме.

В США и Европе, где такие технологии появились и активно развиваются, термин «умный дом» включает в себя два отдельных понятия автоматизации жилья: домашнюю автоматизацию и автоматизацию жилого здания. Эти концепции во многом независимы и могут сильно различаться из-за разницы в масштабах автоматизации отдельной квартиры и целого здания. В русском языке, где слово «дом» обозначает и здание, и личное жилье, для обеих концепций закрепился общий термин «умный дом».

Домашняя автоматизация в современных условиях – гибкая система, в которой человек самостоятельно конструирует и настраивает устройства, определяет задачи, которые они будут выполнять, в зависимости от собственных потребностей. «Умный» дом подразумевает систему, которая обеспечивает безопасность, ресурсосбережение и комфорт для всех пользователей. В простейшем случае она должна уметь распознавать происходящие в доме ситуации и соответствующим образом на них реагировать, при этом одна из систем может управлять поведением других по заранее выработанным алгоритмам.

Автоматизация нескольких подсистем обеспечивает системный эффект для всего комплекса. В частности, отопление работает не только по погоде, но и с учётом силы ветра, времени суток и других факторов, система отопления никогда не сможет работать против системы кондиционирования. С учетом внешних и внутренних условий в автоматизированном режиме задается и отслеживается порядок работы всех инженерных систем и электроприборов. Исключается необходимость пользоваться несколькими пультами при просмотре телевизора или несколькими выключателями для освещения,

отдельными блоками при управлении вентиляционными и отопительными системами, системами видеонаблюдения и охранной сигнализацией.

Условно все устройства для умного дома можно разделить на три типа:

- 1 контроллер (хаб)** – управляющее устройство, которое связывает все элементы системы друг с другом и с внешним миром;
- 2 датчики (сенсоры)** – для восприятия информации о внешних условиях;
- 3 актуаторы** – функциональные элементы, которые непосредственно исполняют команды. Это самая обширная группа, куда входят умные автоматические выключатели, розетки, умные клапаны для труб, сирены, климат контроллеры и т.д.

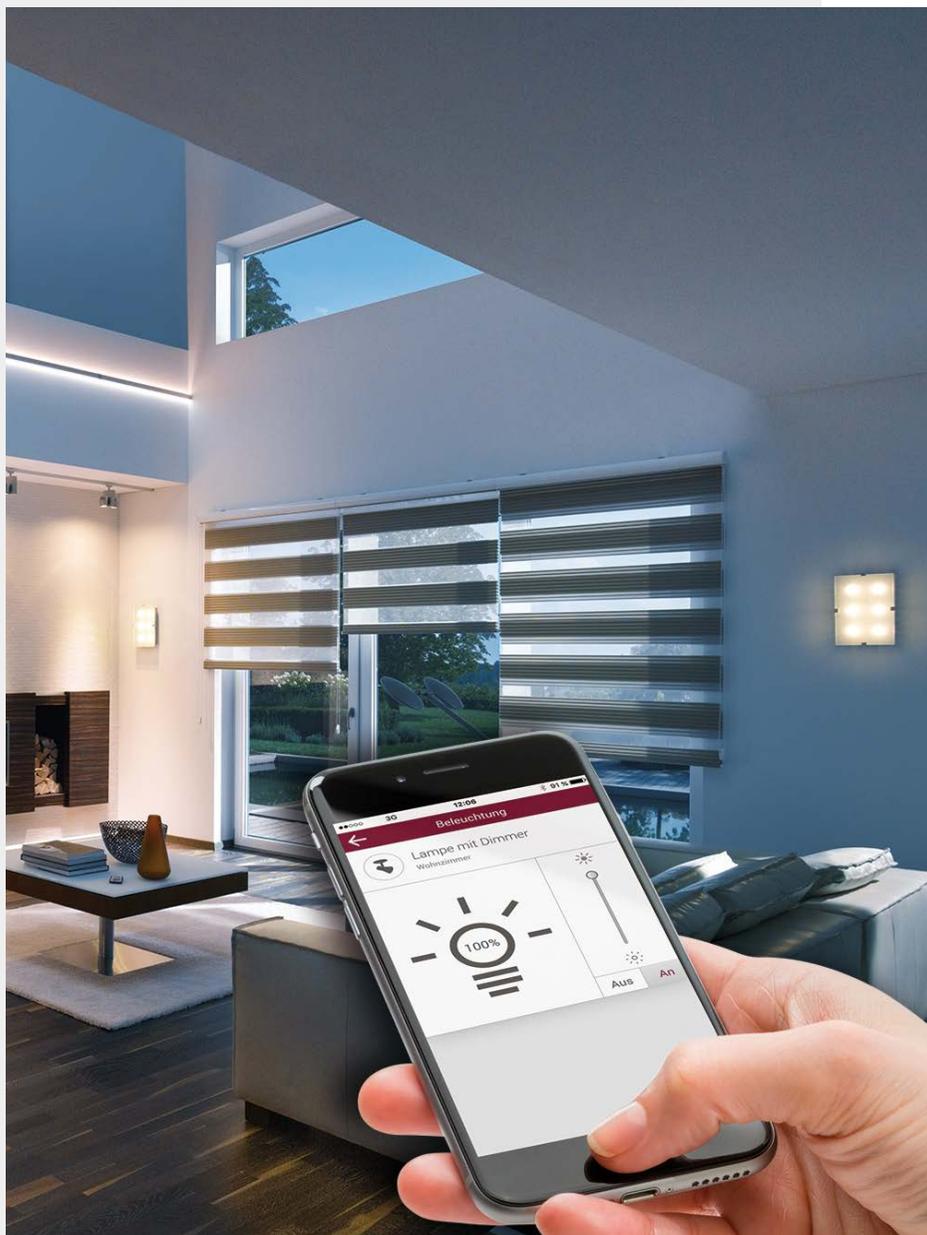
Технологии интеллектуального управления жилищем все активнее выходят на массовый рынок. Идеальное устройство для потребителя – это то, которое работает само по себе, используя данные, аналитику и сенсоры в доме, не требуя при этом подтверждения действия от пользователя.

Согласно опросу американской компании Icontrol Networks, занимающейся разработкой систем «Умный дом», среди преимуществ умного дома потребители чаще всего упоминают усиление личной и семейной безопасности. Для 90% людей это является основной причиной покупки умной системы сигнализации.

Другое преимущество – возможность контроля над энергоснабжением в домашних условиях. Будущая экономия электроэнергии, стремление сократить свои расходы наряду с бережным отношением к окружающей среде – одни из главных мотивов внедрения систем автоматизации.

Многие потребители хотят управлять аудио и видеосистемами в доме, контролировать удаленно свою телевизионную и звуковую системы.

На российский рынок технологии умного дома стали входить в повседневную жизнь сравнительно недавно, в основном предлагая решения в области систем безопасности, освещения и климата. Многие отечественные разработки



высокотехнологичных систем и интеллектуальных приборов вполне конкурентоспособны по соотношению цена и надежность.

Конкуренция на рынке smart-технологий достаточно высока, но основная проблема с выходом на массовый потребительский рынок связана с отсутствием образования и понимания функционирования изделия, в сложности его использования. Потребители предпочитают самостоятельно устанавливать устройства, но сложность smart-технологий заставляет обратиться и к профессиональным услугам по установке и обслуживанию, а это, в свою очередь, ведет к дополнительным затратам помимо покупки самих smart-продуктов.

Также одной из значимых проблем для интернета вещей является большое количество стандартов коммуникации. Зачастую стандарты полностью несовместимы друг с другом. Производители устройств для умного дома, создающие запатентованные стандарты, рискуют вступить в борьбу форматов, где устройства от разных производителей не смогут «понять» друг друга, так как используют разные коммуникационные протоколы и программное обеспечение. Ограниченность устройств может привести к постепенному отказу от закрытых решений в сторону открытых.

Универсальных решений в этой области не существует. Пока рабочие группы и компании продолжают работать над созданием открытых стандартов, пользователю приходится или держаться в рамках одной экосистемы, тщательно подбирая под неё устройства, или использовать несколько разных приложений. При этом из-за постоянного мониторинга потребителей все больше волнуют вопросы регулирования и защиты персональных данных.

НОСИМЫЕ УСТРОЙСТВА

Носимые устройства являются отличным примером использования Интернета Вещей в повседневной жизни. Являясь частью сети физических объектов со встроенной электроникой, программным софтом, средствами и сенсорами, обеспечивающими связь, все это позволяет им обмениваться данными с другими устройствами поблизости и исключает необходимость вмешательства человека.

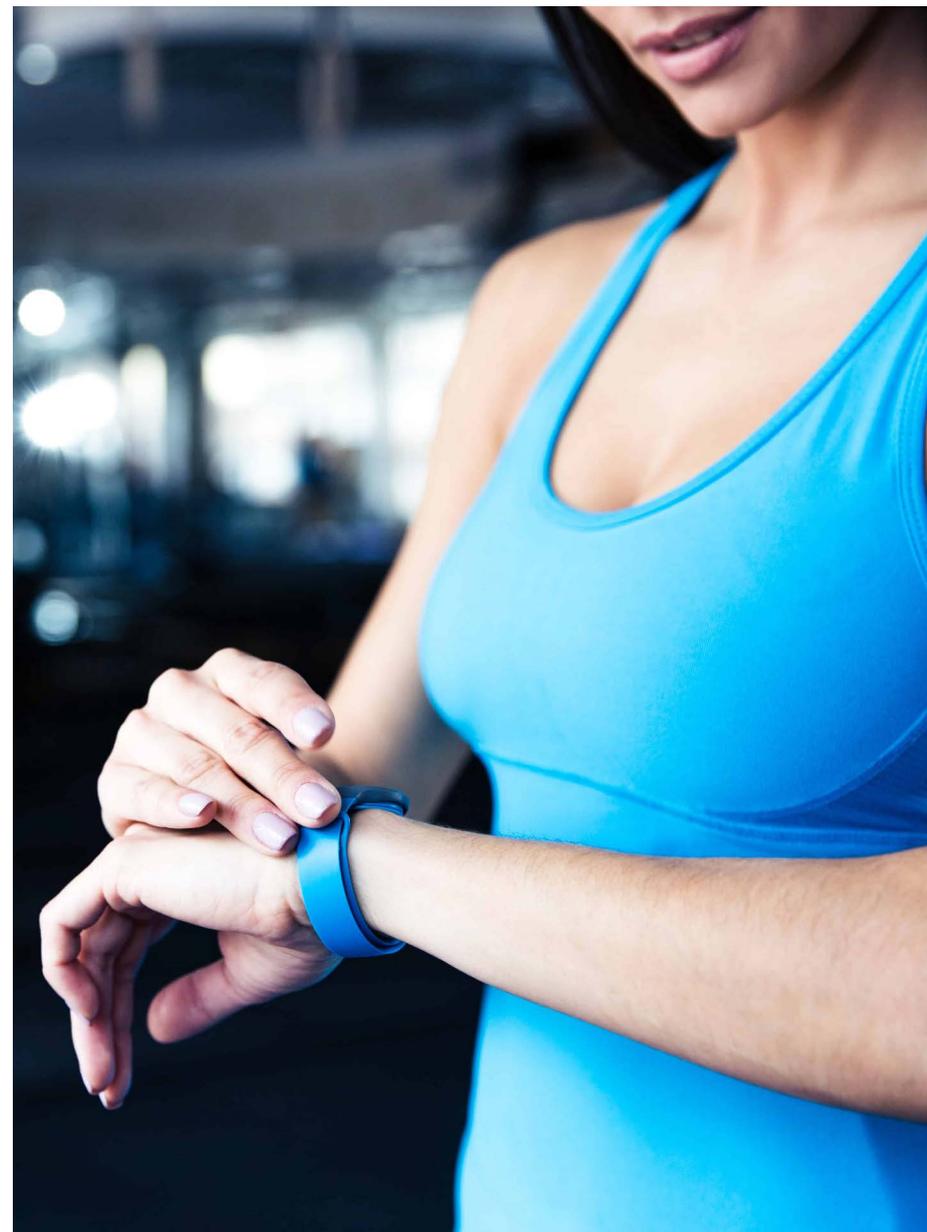
На рынке высоких технологий среди медицинских умных устройств есть большое количество игроков, а разных устройств еще больше. Самыми популярными всегда были глюкометры, приборы для ЭЭГ, для реабилитации, разные термометры, тонометры измерять давление и электрокардиографы. А умные часы и фитнес трекеры можно найти практически у каждого.

Сфера применения подключенных устройств имеет высокий потенциал, появляются новые мини датчики и сенсоры, разрабатываются методы их применения в повседневной жизни.

Развитие рынка высокотехнологичных носимых устройств на ближайшее время будут определять потребительские предпочтения к использованию электронных девайсов, увеличивающаяся популярность умных часов и браслетов, медицинских приборов и других устройств.

В России ассортимент умных часов представлен более чем 160 моделями от 39 производителей, в сегменте фитнес-браслетов присутствуют 56 устройств от 33 брендов, в том числе разработанные в России. Российские компании только входят в сегмент высокотехнологичных устройств, на уровне разработки программного обеспечения, характеристик и дизайна устройства, без непосредственного производства.

Наблюдается достаточно высокий спрос на устройства геопозиционирования и распознавания речи, жестов и текста в компактных переносимых вариантах. Появляются и получают свое развитие новейшие разработки в сопутствующих направлениях (дополненная виртуальная реальность, микрочипирование, уменьшение размера сенсоров и другое). Все это будет способствовать развитию экосистемы высокотехнологичных носимых устройств в дальнейшем.





ИНДИВИДУАЛЬНЫЕ ТРАНСПОРТНЫЕ СРЕДСТВА

Формирование объемной экосистемы Интернета Вещей в транспортной сфере в России имеет положительные предпосылки, как утверждают аналитики. Роль государства в данном вопросе высокая, реализующая проекты и программы по развитию связи вдоль дорог, проекты развития спутниковой связи и платных дорожных участков.

Транспортные средства сами развиваются в направлении Интернета вещей и коммуникаций, в них встраиваются:

-  GSM-модули;
-  умные автосигнализации с блоками дистанционного управления параметрами автомобиля;
-  трекары страховой телематики;
-  видеорегистраторы ;
-  прочие устройства с телематическими возможностями.

Установка устройств происходит, как правило, авторизованными дилерами (например, трекары автострахования), так и могут лично приобретаться автовладельцами. Пользователям предлагаются инновационные решения – интеграцию сервисов со смартфонами, что также делает автомобиль «умнее».

Для автомобилей «Kia», «Hyundai» и «Nissan» российский стартап «Bright Vox», разработал платформу «Remoto». Данное устройство устанавливается официальным дилером и использует GSM- и GPS-антенны. На единую платформу «Azure» поступают данные о местоположении, стиле вождения и кодах ошибок, а через Web-приложение становятся доступны для производителей автомобилей, дилеров и страховых компаний.

Для владельцев машин разработано мобильное приложение, которое позволяет:



осуществлять удаленный запуск двигателя и кондиционирование салона



собирать статистику о стиле вождения (торможения, ускорения)



определять геолокацию автомобиля



вызывать службу помощи на дороге



удаленно блокировать двери



получать специальные уведомления от дилера (2 раза в квартал)



автоматически уведомлять владельца обо всех нештатных ситуациях с его автомобилем (эвакуация, взлом или удар);

Позиции российских разработчиков автосигнализаций и видеорегистраторов в сегменте автоэлектроники очень сильны. По информации журнала «АвтоИндустрия», на российском рынке присутствует более 20 компаний, предлагающих сотни автомобильных охранных систем. Такие компании, как Pandora (производитель – Калужский завод опытного приборостроения), Starline, Scher-Khan, Sheriff, Magnum, с совокупной долей более 70% на протяжении большого периода времени доминируют на рынке. Но в России в основном осуществляется разработка, конструирование, сборка, контроль качества и тестирование устройств, как и в случае с носимыми устройствами,.

Транспортный сегмент рынка умных устройств, по оценкам экспертов, продолжает расти быстрее общего российского рынка Интернета Вещей. Однако, для транспортной экосистемы сдерживающими факторами являются: фрагментарность применения рассматриваемых решений как в территориальном аспекте, так и по используемым системам и общая стагнация автомобильного рынка в результате экономической ситуации в России.

ТРАНСПОРТНАЯ ОТРАСЛЬ

Одним из лидеров среди отраслей отечественной экономики по степени использования подключенных объектов является транспортная отрасль России. Это связано с тем, что:

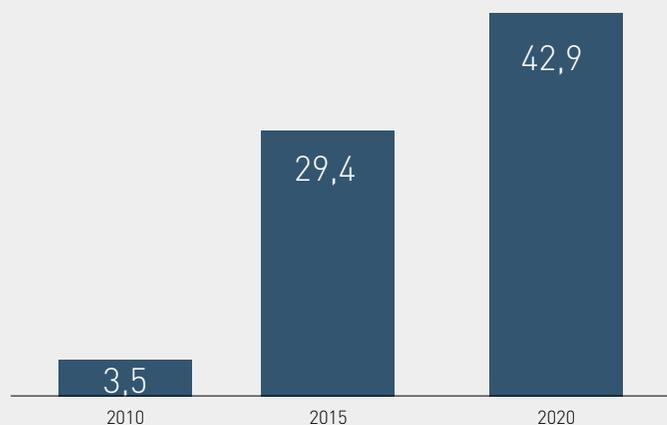
- с целью снижения необоснованных расходов имеется высокий спрос на услуги по мониторингу коммерческого автотранспорта и расходованием топлива;
- запущены национальные проекты по развитию социальных и коммерческих услуг на базе российской спутниковой группировки «Глонасс» (проект «ЭРА ГЛОНАСС»);
- создана система сбора платежей с большегрузных автомобилей (проект «Платон»);
- существует различное множество концепций развития, такие как интеллектуальная транспортная система, беспилотный автомобиль и другие.

В транспортной области в зависимости от местонахождения «подключенной вещи» можно выделить два основных сегмента:

- непосредственно на транспортном средстве или концепция «подключенного автомобиля»;
- вне транспортного средства – на отдельных элементах дорожной инфраструктуры, когда речь идет об интеллектуальной транспортной системе (ИТС) или «умной» дороге. При этом отдельные элементы внутригородских интеллектуальных транспортных систем (например, дорожные камеры видеонаблюдения, системы управления освещением и пр.) могут одновременно относиться к концепции «Умный Город».

Интеллектуальная транспортная система – система, состоящая из сервисов и служб, интегрированных в единое информационное пространство и направленных на обеспечение планирования, организации и обслуживания транспортных процессов, организационное управление которой осуществляется с использованием современных телематических технологий. Сегодня ИТС становится одним из самых значимых элементов Интернета Вещей в плане обеспечения безопасности дорожного движения, управления автомобильным трафиком и повышения качества сервиса для пользователей автодорог, а также обеспечения сбора средств на развитие дорожной инфраструктуры.

По прогнозам J'son & Partners Consulting, общее количество подключенных объектов ИТС в России увеличится с 29,4 тыс. в 2015 г. до 42,9 тыс. в 2020 г., т. е. на 46%.



Общее количество подключенных устройств в России в сегменте ИТС в 2010–2020 гг., тыс. шт.

Источник: J'son & Partners Consulting, 2016

В состав физической архитектуры интеллектуальной транспортной системы входят несколько комплексных подсистем:

- управление транспортными потоками (директивное и косвенное управление транспортными потоками);
- система взимания платы;
- система контроля соблюдения правил дорожного движения (ПДД) и установленных норм;
- пользовательские услуги и сервисы;
- управление состоянием дорог;
- контрольно-диагностическую система.

В Российской Федерации в экосистему «умных дорог» включают решения для сбора и обработки данных о транспортных средствах и дорожной инфраструктуре:

- детекторы транспортного потока;
- адаптивные (умные) светофоры;
- средства автоматической фиксации нарушений правил дорожного движения;
- электронные средства безостановочной оплаты проезда (транспондеры);
- паркоматы;
- подключенные информационные табло;
- системы автоматизированного управления освещением;
- другие подключенные объекты (например, автоматические дорожные метеостанции, дорожные контроллеры, автоматические шлагбаумы и пр.).

Вышеперечисленные периферийные устройства входят в состав автоматизированных систем управления дорожным движением (АСУДД), которые на данном этапе развития рынка являются основой для создания полноценных интеллектуальных транспортных систем.

Каждая из подсистем ИТС/АСУДД включает определенные подключенные устройства Интернета Вещей. Основу подсистемы управления транспортными потоками составляют детекторы транспортного потока (датчики дорожного движения), а подсистемы контроля соблюдения правил дорожного движения и установленных норм – автоматические комплексы фото- и видеофиксации нарушений правил дорожного движения.

На Российском рынке в результате процесса импортозамещения позиция отечественных поставщиков в сегменте ИТС/АСУДД укрепляется. Например, в Санкт-Петербурге российская компания «РИПАС СПб» занимает наибольшую долю рынка по количеству подключенных к собственной автоматизированной системе управления дорожным движением светофорных объектов. В Казани использованы системы от российских компаний «Комсигнал», «РИПАС» и «СТ-Технолоджи» («СпейсТим Холдинг»). В других регионах представлены отечественные решения от НПО «Интротест», «ПрофИнженерАвтоматика», «ЭкоДорСнаб», «Еврознак», «Каунтгрупп», «Технологии распознавания», «Тензор», «Дисплейные Системы», «Вокорд», «Навигатор», «Оливия», НТЦ «Протей» и других российских производителей и разработчиков.

Интеллектуальная транспортная система в Российской Федерации развивается благодаря:

- увеличению степени покрытия автодорог мобильной связью;
- росту протяженности платных автодорог и автодорог общего пользования;
- росту популярности геоинформационных сервисов;
- государственные инициативы и проекты («ЭРА-Глонасс», «Платон», подготовка инфраструктуры к крупным спортивным мероприятиям и пр.).

Вместе с тем существуют такие сдерживающие факторы развития интеллектуальной транспортной системы в России как:

- Сокращение запланированных ранее бюджетов на развитие дорожной инфраструктуры из-за сложной экономической ситуации. При этом следует отметить, что использование решений в области интеллектуальных транспортных систем может использоваться для пополнения бюджета. Такими решениями могут быть комплексы фото- и видеофиксации.
- Фактическое отсутствие стандартов в области интеллектуальных транспортных систем. Экспертный совет по интеллектуальным транспортным системам при Министерстве транспорта РФ уже подготовил проект плана с перечнем национальных стандартов в области интеллектуальных транспортных систем.

Появление первых подключенных устройств для навигации и оптимизации маршрута – автомобильных навигаторов с возможностью подключения по каналам сотовой связи, а также спутниковых трекеров для мониторинга и управления автопарком (Fleet Management, FM) и пр. послужило начальным этапом развития рынка межмашинных коммуникаций (M2M) на транспорте и концепции «Подключенный автомобиль». При этом ведущие позиции заняли комплексы фото- и видеофиксации.

Спрос на персональные навигаторы (PND), включая автомобильные с SIM-картой, существенно снизился за счет быстрого роста продаж смартфонов и планшетных ПК с загруженными навигационными приложениями. Также тенденция к росту сохраняется у GSM-автосигнализаций, позволяющих удаленно осуществлять мониторинг за автомобилем и управлять им по каналу мобильной связи через мобильное приложение на смартфоне/планшете (отслеживание местоположения, запуск и блокировка двигателя, диагностика основных систем и пр.).





На отечественном рынке представлен но широкий спектр автосигнализаций с GSM-модулем от различных производителей, включая такие компании, как Alarm-Trade, «УльтраСтар», SOBR и другие.

Важной тенденцией стало появление и развитие облачных сервисов для мониторинга транспорта и подвижных объектов по схеме SaaS (Software as a Service, программное обеспечение как услуга). Сервис позволяет пользователям осуществлять мониторинг транспорта и подвижных объектов из любой точки мира и через любое устройство, имеющее доступ к интернету. SaaS обладает всеми возможностями современных систем мониторинга транспорта и при этом не требует установки на персональный компьютер.

Основными сегментами российского рынка Интернета Вещей на транспорте являются:

- системы мониторинга коммерческого автотранспорта;
- охранно-поисковые системы и системы видеонаблюдения и регистрации;
- автоматизированные системы взимания платы с автомобилей;
- подключенные информационно-развлекательные системы;
- умное страхование;
- системы автоматического реагирования экстренных служб при дорожно-транспортном происшествии («ЭРА-ГЛОНАСС»).



Самым крупным сегментом IoT/M2M, на который приходится подавляющее число соединений на транспорте является рынок систем мониторинга коммерческого автотранспорта (Fleet Management). Доля подключенных автомобилей у крупных автоперевозчиков достигает 100%. Следует отметить таких отечественных разработчиков и производителей как SpaceTeam, Omnicomm, «АТОЛ ДРАЙВ», «СКАУТ» и другие. Производителем бортовых устройств для системы взимания оплаты «Платон» является АО «ЦентрСвязьИнформ».

Охранные системы с подключением через сотовую сеть, контроль большегрузных автомобилей с помощью бортовых устройств и информационно-развлекательные медиасистемы (infotainment) – это еще одни крупные сегменты рынка. Остальные же сегменты вместе взятые составляют менее 100 000 подключенных устройств.

По отношению к экономически развитым странам Российский рынок услуг спутниковой навигации и мониторинга развивается с отставанием в несколько лет. За счет появления различных потребительских устройств стал расширяться сегмент «подключенных» автомобилей:



Специализированные приложения для транспортной отрасли. В России используется достаточно большое количество смартфонов с навигационными приложениями и навигаторов, количество смартфонов продолжает активно расти, они активно используются как устройство для соединения автомобиля.



Появление «подключенных» видео-регистраторов, оснащенных технологиями GPS/Глонасс, Wi-Fi и др.» Специализированные приложения для смартфонов, конкурируют с классическими видеорегистраторами.

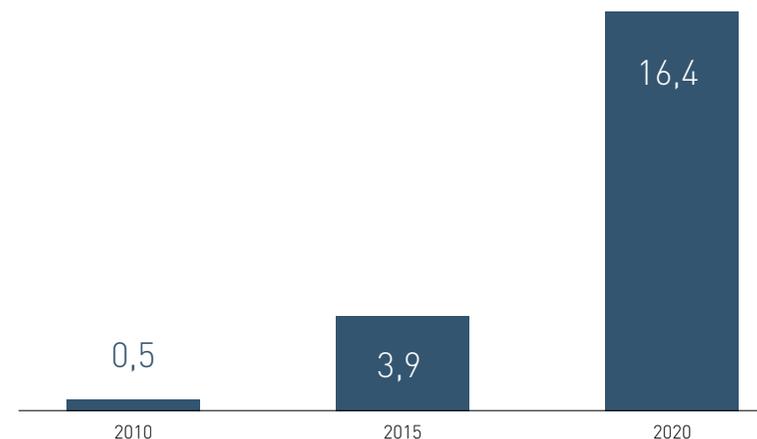


«Подключенные» развлекательные медиа системы, встроенных в автомобиль, имеет тенденцию к росту в ближайшей перспективе, хотя их доля в общем автопарке легковых автомобилей в России пока не велика.

Создание беспилотных транспортных средств станет точкой роста развития рынка «подключенных» автомобилей в России. Крупный разработчик ПО – компания Cognitive Technologies (ЗАО «Когнитив») и «Яндекс» являются в этом сегменте наиболее заметными игроками.

Развитие концепции Интернета Вещей на транспорте имеет не только экономический, но и социальный эффект:

- снижение количества дорожно-транспортных происшествий и количества пострадавших;
- улучшение качества и сохранности автомобильных дорог общего пользования;
- повышение комфорта пользования общественным транспортом, включая каршеринг.

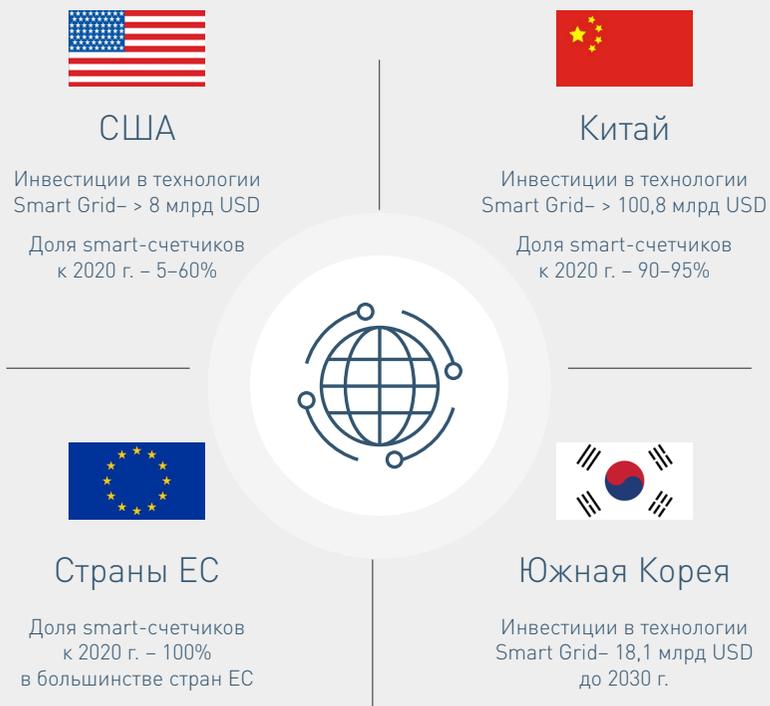


Общее количество подключенных устройств в России в транспортной отрасли в 2010–2020 гг., млн шт.

Источник: J'son & Partners Consulting, 2016

Но имеет место быть ряд негативных факторов:

- на подержанные автомобили (предположительно, в первую очередь, из-за отсутствия сертифицированных установочных центров) отсутствует возможность установки сертифицированного оборудования «ЭРА-ГЛОНАСС»;
- на начальном этапе внедрения проектов «Платон», «Яндекс. Такси» и т.п. рост социальной напряженности.



Все ключевые страны мира реализуют амбициозные программы по масштабному внедрению технологий Smart Grid, в том числе интеллектуальных систем учета энергоресурсов

Тенденции мирового рынка решений Smart Grid

РАСПРЕДЕЛЕНИЕ ЭНЕРГОРЕСУРСОВ

Перед энергетическим комплексом всего мира стоит основная задача – разработать принципиально новые подходы к модернизации и инновационному развитию отрасли, направленных на повышение надежности и качества снабжения, создание активного взаимодействия между производителями и потребителями энергии, расширению возможностей по управлению потреблением, а также массовому внедрению экологически безопасных энергетических технологий.

Все это нашло отражение в виде концепции «Интеллектуальных сетей» (Smart Grid), важной составляющей которой, является интеллектуальный учет энергоресурсов.

Smart Grid («интеллектуальные сети электроснабжения») – это модернизированные сети электроснабжения, которые используют информационные и коммуникационные сети и технологии для сбора информации об энергопроизводстве и энергопотреблении, позволяющей автоматически повышать эффективность, надёжность, экономическую выгоду, а также устойчивость производства и распределения электроэнергии.

Технологические решения Smart Grid могут быть разделены на пять ключевых областей:

- 1 smart-счетчики и smart-датчики – измерительные приборы и устройства;
- 2 усовершенствованные методы управления;
- 3 гибкие системы передачи переменного тока FACTS, сверхпроводящие кабели, полупроводниковая, силовая электроника, накопители – усовершенствованные технологии и компоненты электрической сети;
- 4 интегрированные интерфейсы и методы поддержки принятия решений, технологии управления спросом на энергию, распределенные системы мониторинга и контроля, распределенные системы текущего контроля за генерацией, автоматические системы измерения протекающих процессов, а также новые методы планирования и проектирования как развития, так и функционирования энергосистемы и ее элементов;
- 5 интегрированные средства коммуникации.

Smart-счетчики (интеллектуальные или умные счетчики) энергоресурсов – разновидность усовершенствованных приборов учета, которые снабжены коммуникационными средствами для передачи накопленной информации посредством сетевых технологий с целью мониторинга и осуществления расчетов за коммунальные услуги.

Термин «интеллектуальный счётчик» приобрел массовое употребление, если раньше он ассоциировался со счётчиками электроэнергии, то теперь также применяется к средствам измерения других потребляемых ресурсов: природного газа, тепла и воды.

Анализ передовых мировых практик, проведенный экспертами, позволяет сделать вывод о том, что успешное развитие современных технологий учета энергоресурсов позволяет:

- вывести качество сбора и анализа данных об энергопотреблении потребителей на принципиально новый уровень;
- повысить эффективность оперативного управления энергетическими активами;
- активно вовлекать потребителей энергии в процессы регулирования собственного энергопотребления.

А также является важным инструментом для повышения общей энергоэффективности экономики.

На этапе становления находится мировой рынок технологий Smart Grid. При этом непрерывно продолжающееся развитие и модернизация энергетической инфраструктуры имеет свои особенности и подходы в каждом регионе.

Подавляющее большинство индустриально развитых государств, а также многие развивающиеся страны в последние годы приступили к осуществлению программ и проектов в направлении Smart Grid.

В Соединенных Штатах Америки, Канаде и странах Европейского союза, а также Китайской Народной Республике, Южной Корее и Японии реализуются наиболее масштабные программы и проекты в этом направлении. Принято решение о реализации аналогичных программ и проектов в ряде других крупных государств (Индия, Бразилия, Мексика).

Страна	Число точек учета, млн шт.	Период внедрения	Степень оснащения smart-счетчиками к 2020 г., %	Срок службы счетчика, лет
Австрия	5,7	2012 – 2019	90	15
Чехия	5,7	2020 – 2026	100	12
Дания	3,3	2014 – 2020	100	10
Эстония	0,7	2013 – 2017	100	15
Финляндия	3,3	2009 – 2013	97-100	15-25
Франция	35,0	2014 – 2020	95	20
Германия	47,9	2012 – 2032	23% (к 2022), 31% (к 2032)	13
Греция	7,0	2014 – 2020	80	15
Ирландия	2,2	2014 – 2019	100	17
Италия	36,7	2001 – 2011	99	15
Латвия	1,1	2015 – 2024	23	12
Литва	1,6	2014 – 2020	80	15
Люксембург	0,3	2015 – 2018	95	20
Мальта	0,3	2009 – 2014	100	11
Нидерланды	15,2	2012 – 2020	100	15
Польша	16,5	2012 – 2020	80	8
Португалия	6,5	2014 – 2022	80	15
Румыния	9,0	2013 – 2022	80	20
Словакия	2,6	2013 – 2020	23	15
Испания	27,8	2011 – 2018	100	15
Швеция	5,2	2003 – 2009	100	10
Великобритания	59,6	2012 – 2020	97	15

Создают необходимый импульс по развертыванию программ развития Smart-систем в Европейском Союзе обязательства стран участников по определению плана внедрения «умных» счетчиков. А именно:



Франция: к 2016 г. необходимо установить 95% интеллектуальных счетчиков (была издана директива по интеллектуальным счетчикам в сентябре 2010 г.);



Германия: предписание по установке Smart-счетчиков в новые здания, реконструируемые, или по требованию потребителя (закон от января 2010 г.);



Великобритания: внедрение интеллектуальных счетчиков в период между 2012 и 2020 гг. (правительственное поручение);



Испания: к 31 декабря 2018 г. должны быть заменены все электромагнитные счетчики электроэнергии на интеллектуальные (королевский декрет 1110/2007 и Приказ министра 2860/2007).

Таким образом, прогнозируется, что мировой рынок систем smart-учета энергоресурсов, как важного компонента технологий Smart Grid, в среднесрочной перспективе продолжит демонстрировать устойчивый рост. Высокие темпы роста этого рынка в странах Европейского союза, Китайской Народной Республики и Соединенных Штатах Америки будут являться ключевыми факторами, способствующими глобальному росту спроса на системы smart-учета энергоресурсов.

Ключевым элементом информационных систем интеллектуального учета являются IP-сети. Широкую распространенность данной технологии, наличие значительного числа уже разработанных отраслевых стандартов, значительное число соответствующих программных продуктов, а также масштабируемость решений – это основные их преимущества, что позволяет включать в информационную систему значительное число элементов сети.

В странах Европейского союза наибольшее распространение получили интерфейсы передачи данных при помощи GSM/GPRS каналов, PLC- и радиоканалов. Основные интерфейсы связи, используемые в системах smart-учета энергоресурсов в странах Европейского союза.

Ключевые препятствия рассматриваемой концепции:

- Вопросы стандартизации и сертификации;
- Высокая стоимость решений интеллектуальных сетей при относительно небольшой доле в стоимости непосредственно приборов учета;
- При действующих тарифах на энергоресурсы и текущих инвестиционных затратах длительные сроки окупаемости;
- Необходимо разработать инновационные механизмы обеспечения привлечения инвестиций в технологии интеллектуальных сетей;
- Кибербезопасность и необходимость повышения защиты энергетической инфраструктуры от кибератак.

Национальные программы поддержки НИОКР в указанной сфере, реализация пилотных проектов с апробацией различных технологий с учетом национальной специфики должны играть важную роль в ликвидации данных препятствий.

Реализация национальных стратегий в сфере развития технологий Smart Grid и smart-учета в различных странах мира преследует достижение ряда ключевых целей.

У энергокомпаний ключевыми преследуемыми целями развития технологий Smart Grid являются:

- снижение потерь энергоресурсов;
- повышение своевременности и полноты оплаты за потребляемые энергоресурсы;
- управление неравномерностью графика электрической нагрузки;
- повышение эффективности управления активами энергокомпаний;

- повышение качества интеграции объектов возобновляемой генерации и распределенной генерации в энергосистему;
- повышение надежности функционирования энергосистемы в случае возникновения аварийных ситуаций;
- повышение визуализации работы объектов энергетической инфраструктуры.

Ключевыми решаемыми задачами потребителей энергоресурсов при внедрении технологий Smart Grid являются:

- улучшение доступа потребителей к энергетической инфраструктуре;
- повышение надежности энергоснабжения всех категорий потребителей;
- повышение качества энергоресурсов;
- создание современного интерфейса взаимодействия потребителей энергии с ее поставщиками;
- возможность для потребителя выступать в качестве полноправного участника энергетического рынка;
- расширенные возможности для потребителей по управлению энергопотреблением и снижению уровня платежей за потребленные энергоресурсы.

Правительства и регуляторы энергетической отрасли путем развития технологий Smart Grid стремятся достичь следующих целей:

- повышение уровня удовлетворенности потребителей энергии качеством и стоимостью энергоснабжения;
- обеспечение устойчивого экономического положения предприятий энергетической отрасли;
- обеспечение модернизации основных фондов энергетической отрасли без существенного повышения тарифов.

Экономическая эффективность реализации проектов в сфере систем интеллектуального учета подтверждена значительным количеством реализованных проектов в этой сфере.

Способствовали существенному росту рынка приборов учета за последние годы принятые Правительством ряда решений, в частности, в жилищно-коммунальном хозяйстве.

В России сформированы хорошие предпосылки для развития интеллектуальных систем учета энергоресурсов. Проекты, за исключением сегмента учета электроэнергии, пока что не получили массового распространения.

В наибольшей степени современные системы внедряются в Российской Федерации в сегменте учета электроэнергии.

Отраслевая структура реализации проектов в сфере внедрения АИИС КУЭ характеризуется доминированием объектов электросетевого комплекса в структуре продаж.

Возможность дистанционного снятия показаний приборов учета имеется примерно у половины эксплуатируемого в РФ парка счетчиков в сегменте учета тепловой энергии.

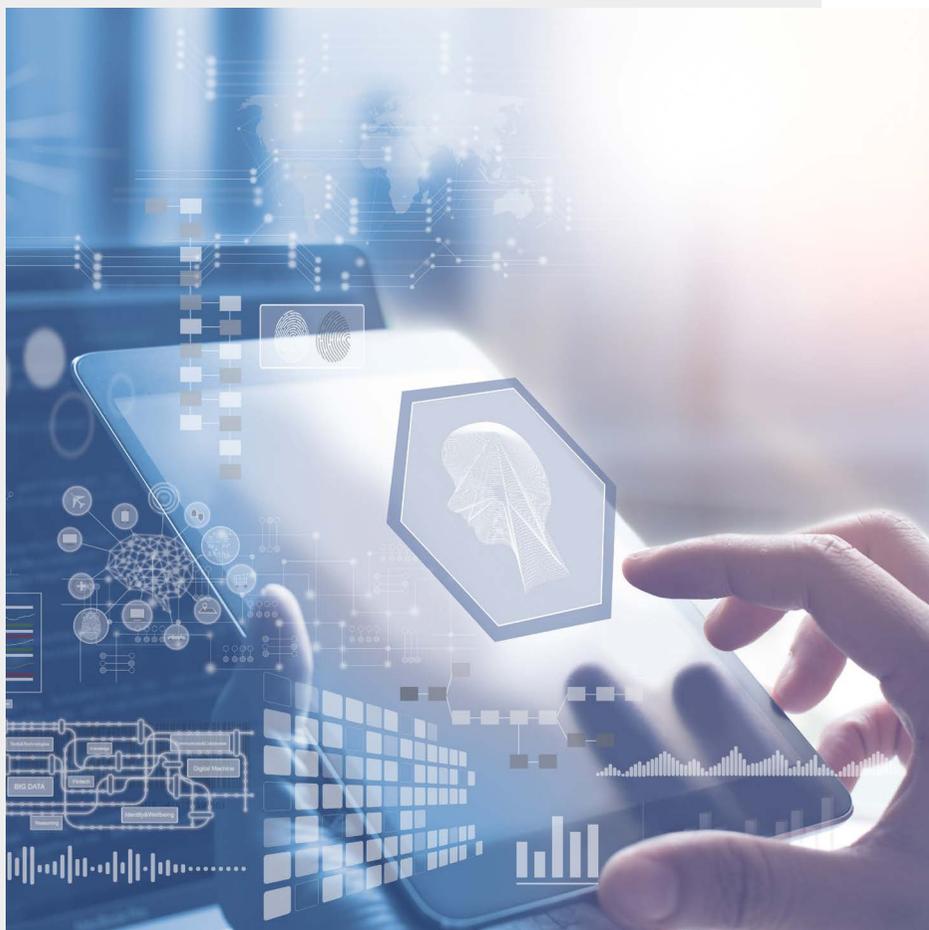
В то же время в сфере интеллектуального учета природного газа и воды в последние годы реализовано относительно небольшое число проектов.

Оснащение потребителей современными системами учета электроэнергии – ключевое направление повышения эффективности использования энергии. В России отмечался устойчивый рост производства и потребления электросчетчиков, начиная с 2005 г.. Ключевыми категориями объектов потребителей приборов учета электроэнергии являются:

- индивидуальные жилые дома и квартиры;
- многоквартирные жилые дома;
- объекты электроэнергетической инфраструктуры;
- объекты коммерческой недвижимости;
- объекты промышленности;
- объекты бюджетной сферы.

Другим важным направлением являются системы учета тепла. Россия обладает развитой системой централизованного теплоснабжения. В стране эксплуатируется свыше 52 000 изолированных систем теплоснабжения. Кроме крупных теплоэлектростанций общего пользования, в стране эксплуатируется большое число теплоэлектростанций промышленного назначения, тысячи котельных и миллионы индивидуальных теплогенераторов (индивидуальных бытовых котлов, печей).

Одной из наиболее актуальных задач российской экономики является повышение энергоэффективности. Реализуемая в Российской Федерации политика, направленная на повышение энергетической эффективности национальной экономики, предусматривает комплексную модернизацию электроэнергетической инфраструктуры страны. Процессы оснащения всех категорий потребителей современными решениями в сфере учета энергоресурсов играют важную роль.



Среднесрочные перспективы российского рынка водосчетчиков в значительной мере будут определяться мерами государственной поддержки проектов в сфере развития приборного учета энергоресурсов. До сих пор остается проблема внедрения интеллектуальных систем автоматического учета в потребительском сегменте, хотя на сегодняшний день проблема оснащения приборами учета воды в сфере жилищно-коммунального хозяйства в значительной мере снята.

Важным направлением повышения эффективности использования энергии в сфере жилищно-коммунального хозяйства, промышленности, коммерческом секторе является оснащение потребителей приборами учета природного газа. Указанный сегмент рынка характеризуется значительным потенциалом роста, в первую очередь ввиду недостаточной степени оснащения газосчетчиками объектов жилищно-коммунального сектора, несмотря на высокую долю природного газа в топливно-энергетическом балансе страны. По данным Росстата, в стране удельный вес жилой площади жилого фонда, оборудованного природным газом, составляет около 70%, что открывает огромный потенциал для развития интеллектуальных систем учета.

Перспективы развития российского рынка решений для интеллектуального учета энергоресурсов определяются достаточно широким спектром факторов, среди которых следует выделить:

- текущий уровень внедрения приборов учета современных типов, позволяющих использовать их в многоуровневых системах диспетчеризации;
- темпы дооснащения потребителей общедомовыми приборами учета энергоресурсов в соответствии с требованиями ФЗ-261;
- динамика финансирования региональных программ энергосбережения;
- динамика объемов нового жилищного и коммерческого строительства;
- динамика объемов капитального ремонта многоквартирного жилого фонда;
- стоимость технологических решений в сфере smart-учета, предлагаемых на рынке РФ;
- уровень тарифов на энергоресурсы;
- разработка и реализация целевых программ, пилотных проектов в сфере внедрения решений smart-учета;

- адаптация существующих технических отраслевых стандартов к внедрению интеллектуальных систем учета энергоресурсов.

Экспертами, для оценки среднесрочных перспектив развития российского рынка технологий smart-учета, были сформулированы три возможности развития рынка: базовый, оптимистический и пессимистический сценарии.

В основе сценарных допущений рассматриваются следующие факторы:

- прогнозируемые сроки завершения оснащения всех многоквартирных домов общедомовыми приборами учета;
- степень проникновения smart-учета на рынок в различных сегментах учета рынка энергоресурсов;
- темпы роста жилищного строительства в РФ и некоторые другие.

Следует отметить, что российские производители счетчиков для учета ресурсов удерживают прочные позиции на отечественном рынке. Некоторые зарубежные компании для удержания рыночных позиций успешно локализовали в стране производство своих датчиков.

Ключевыми российскими производителями различных типов счетчиков являются компании ООО ЭПО «Сигнал», ЗАО «НПФ Логика», ООО «Инкотекс-СК», ОАО «Каскад», ННПО имени М. В. Фрунзе, ЗАО «Московский завод электроизмерительных приборов», ЗАО «НПФ Теплоком», ЗАО «Взлет», дочернее предприятие Danfoss (Московская область), ООО ПКФ «Бетар», «Концерн «Энергомера», ОАО «Арзамасский приборостроительный завод», ООО «Эльстер Газэлектроника», ЗАО «Газдевайс», ОАО «ВПО «Точмаш».

К крупнейшим системным интеграторам решений в сфере диспетчеризации показаний приборов учета являются ЗАО ИТФ «Системы и технологии», ОАО «Сетевая компания», ООО «РУСЭНЕРГОСБЫТ», ООО «ЭнергоСнабСтройСервис», Айсибиком, ООО «ПКФ «Тенинтер», ООО «Центр энергоэффективности ИНТЕР РАО ЕЭС», ООО «ЭнергоСнабСтройПроект», ООО «Корпорация «ЭнергоСнабСтройСервис», ЗАО «НПФ Теплоком», ЗАО «Взлет», ЗАО «НПФ Логика», ООО «Данфосс», АО «Газдевайс», ООО «Электротехнические системы», ООО «Эльстер Газэлектроника», Энергоаудитконтроль, ЗАО «НПФ Логика», ООО «Завод Водоприбор», ЗАО «Росэнергосервис», ООО ПКФ «Бетар» и другие. Как видно из перечня предприятий, многие производители одновременно успешно оказывают и сервисные услуги по установке своих решений.

ТОРГОВЛЯ

Благодаря Интернету вещей классические магазины уже могут составить конкуренцию онлайн-ритейлерам, предлагая уникальный, персонализированный и привлекательный сервис своим клиентам.

Преимущества Интернета вещей говорят сами за себя, а вот его использование не лишено угроз в области безопасности. Среди опрошенных представителей компаний, которые уже применяют решения интернета вещей, 84% столкнулись с нарушениями безопасности. Больше половины респондентов считают главным препятствием на пути внедрения этой технологии – внешние кибератаки.



СТАНДАРТИЗАЦИЯ В ОБЛАСТИ ХРАНЕНИЯ И ОБРАБОТКИ ДАННЫХ



В стратегии развития информационного общества в Российской Федерации на 2017 – 2030 годы определяются понятия интернета вещей и обработки больших объёмов данных.

«Интернет вещей» – концепция вычислительной сети, соединяющей вещи (физические предметы), оснащенные встроенными информационными технологиями для взаимодействия друг с другом или с внешней средой.

«Обработка больших объемов данных» – совокупность подходов, инструментов и методов автоматической обработки структурированной и неструктурированной информации, поступающей из большого количества различных, в том числе разрозненных или слабосвязанных, источников информации, в объемах, которые невозможно обработать вручную за разумное время.

Такая формулировка отражает далеко не все взгляды экспертного сообщества на данную тему. Тем не менее, такое определение позволяет поставить проблемы и обозначить границы в области стандартизации хранения и обработки больших данных для интернета вещей. В настоящем разделе мы обсудим проблемы стандартизации, сформулируем научные, технологические и экономические барьеры развития сферы больших данных, а также рассмотрим некоторые перспективные направления исследований и приложений.

РЕШАЕМЫЕ ПРОБЛЕМЫ В ОБЛАСТИ БЕСПРОВОДНЫХ СЕТЕЙ И ИНТЕРНЕТА ВЕЩЕЙ

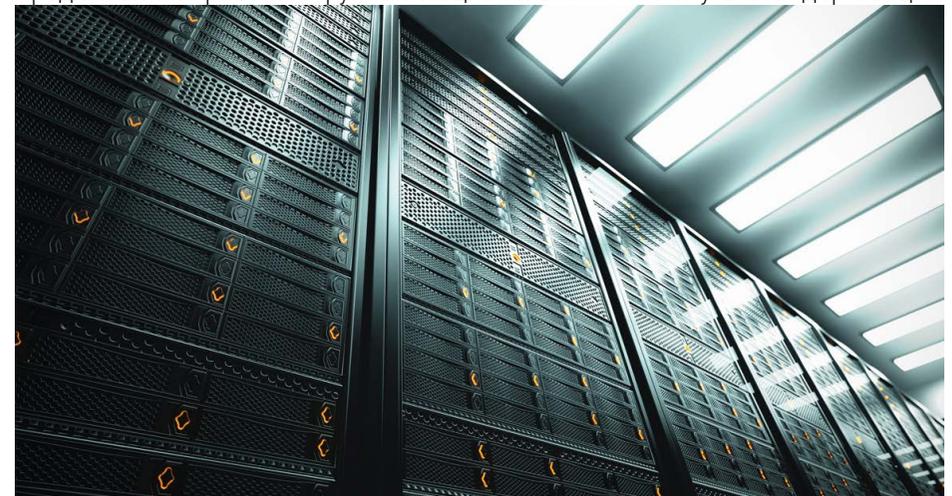
В сфере беспроводных сетей и интернета вещей в настоящее время имеет место быть многообразие стандартов. Широкое развитие получили сети 5G. В основном проблема больших данных состоит в том, что происходит отставание пропускной способности в сравнении с развитием генераторов данных, понижается цена устройств и средств первоначального сбора и понижением стоимости хранения данных. Средства двухстороннего обмена данными ещё в начале 2000-х стали «узким местом» в общей экосистеме исследования данных. При усовершенствовании интернета вещей появляется проблема не только сетевой адресации устройств и ускорение перехода к IPv6, но и к проблеме низкой пропускной способности двухстороннего обмена данными. В результате появляются проблемы, с одной стороны – задача минимизации передаваемых данных с максимизацией передаваемой информации, с другой стороны – задача распределения коммуникаций. Идеальный вариант, когда каждое устройство, генерирующее данные, должно иметь способность принимать и передавать данные других устройств, чтобы образовать пиринговую сеть (основанную на равноправии участников) и уменьшить нагрузку на центральные узлы.

При этом необходимо понимать различие между данными и информацией. В классической информатике между данными и информацией по умолчанию стоит знак равенства. Минимальной единицей измерения информации является бит, как и для данных. Для человека, который является основным приёмником информации, данные становятся слишком массивными и неструктурированными, чтобы устранять неопределённость непосредственно в приёмнике. **Информация, с точки зрения хранения данных, означает устранение неопределённости в носителе информации – какой бит записать: 0 или 1. То есть с точки зрения хранения – это информация, а с точки зрения стороннего наблюдателя – это просто данные с неизвестной структурой.** Из-за этого возникает такая путаница с понятиями «данные» и «информация» что определяет ту неразбериху, которая возникла с понятием «большие данные». При увеличении объёма данных увеличивается и их шумовая составляющая. Человеческая способность обработать входящий поток

информации при таком увеличении количества данных, видеоизменения их структуры, не растёт. Вследствие чего появляется проблема – в каком виде необходимо представить человеку большой поток данных, чтобы он извлекал из него максимум полезной информации?

Чтобы решить данную проблему необходимо отделить понятие «данные», как закреплённого набора фактов, от понятия «информация», как ответа, устраняющего неопределённость в источнике. С точки зрения системы хранения, данные, и есть информация. Но с точки зрения пользователя, файл объёмом 1 Гб не будет соответствовать 1 Гб информации. Если человек задаётся вопросом, есть ли в этом файле конфиденциальные сведения, которые касаются только его или таких сведений там нет, то этот объём будет соответствовать одному биту информации. При этом, конечно, вопросов к такому объёму данных может быть гораздо более одного миллиарда, что показывает потенциально бесконечную информационную ёмкость даже у ограниченного набора данных, в зависимости от контекста, в котором мы размещаем вопрос.

В итоге мы приходим к пониманию того, что структура данных относительна, а также, что структура не является неотделимым свойством данных. Структура данных – есть эмерджентное свойство данных, которое в определённом контексте становится информацией. Получается что, из-за соответствия контексту, это свойство данных, как и в квантово-механических системах, возникает только при изменении (вопросании). В результате чего по проводимым предложениям рабочей группой Национального Института Стандартизации





и Технологий (NIST) по большим данным (NIST Big Data Reference Architecture (NBDRA) атрибутирование свойства к большим данным лишь смешивает исходные понятия.

Следует отметить, что после отказа от реляционной структуры относительно мощный импульс к развитию получили системы хранения данных. Так, системы key-value, документные и другие NoSQL системы управления базами данных (СУБД) нашли свои ниши. Потенциальная ценность больших данных – это возможность задавать различные вопросы к одним и тем же данным, что открывает другую возможность – использовать данные для других целей, помимо тех для которой они были собраны. Для кредитного скоринга используются социальные сети, для показа рекламы – поисковые запросы, таким образом, один раз собранные данные можно использовать в разных контекстах.

Возникает еще одна проблема – это несоответствие цели сбора целям обработки. Несоответствие в понимании «информации» с точки зрения инструментов хранения и обработки данных – это задача различной структуры собранных и уже хранящихся данных. Если данные отвечают на вопрос системы хранения «какое значение 0 или 1 записать в i-ю ячейку?», то с этой точки зрения они являются информацией. Система считывания также получает конкретный ответ на вопрос «какое значение 0 или 1 сейчас хранится в i-й ячейке?». Когда человеку уже не важны пиксельные детали, ему требуются логические выводы над этой структурой, информация, при обработке, проходит через неодинаковые уровни абстракции. Таким образом можно высказать задачи, связанные с задачей структурированности. Необходимо формировать такие обработчики данных, которые автоматически отвечают на частные вопросы, например, «есть ли в этой видеозаписи террорист?» или «сообщается ли в настоящей статье важная информация?». Искусственный интеллект, в его узком понимании, и призван реализовать наборы таких автоматических распознавателей.

Фаза развития, на которой строятся алгоритмы для автоматического определения структуры данных и извлечения из них пригодной информации, является первичным уровнем интеллектуализации больших данных. Задачи распознавания на уровне, превышающим человеческий, показали свои успехи искусственные нейронные сети, в частности – свёрточные. Автоматизация извлечения знаний – это вторичный уровень интеллектуализации больших данных. Способность прогнозировать информацию о будущем состоянии системы по известным её состояниям – под этим мы понимаем знания. Это

умение может быть приобретено как человеком, так и машиной. Поэтому, можно допустить, что извлечение, применение и представление знаний – это то направление развития систем обработки данных.

Стоит обозначить, что роль данных в человеческой жизни изменилась. В настоящее время человек принимает решение на основе обработанных данных и часто не имеет даже доступа к исходным, при этом не так давно человек принимал решения на основе исходных данных. В период больших данных стало дешевле и проще иметь полный набор данных, в результате для человека открывается возможность обладать наиболее полным описанием явлений. Основанием для одобрения решений является достоверность набора данных. Подобное же совершенствование предполагается в сфере интернета вещей, где данные сначала используются в исходном виде для хранения и передачи, а затем трансформируются в информацию, что дает возможность другим устройствам принимать решения и действовать. В результате при применении данных между устройствами возникает проблема интеллектуализации. Например, для решения задач детектирования, камера с интеллектуальной подстройкой баланса белого, не подходит. В этом случае данные вначале стали информацией, а затем были применены как данные безотносительно исходного набора.

Таким образом, можно отметить совокупную проблему перемещения между уровнями представления в системе данные-информация-знания. Стандартизация обработки и хранения данных должна закреплять понятия «информация», «знания», их отличия и способы обработки и определять понятия не только для данных. Стандартизировать представление знаний с помощью формальных языков, таких как RDF, OWL, пока так и не довели к общепринятым стандартам главным образом из-за массивности представлений исходных фактов, невозможностью работать с различными фактами и низким быстродействием систем вывода. Определение «данных» должно быть расширено представлениями о квантификации познаваемых явлений. В любом случае, устройство, производящее исходные данные, получает их как информацию от взаимодействия с другими объектами (датчик температуры, счётчик Гейгера) и фиксирует только лишь часть взаимодействия в возможных границах своей точности. В этом смысле, любые данные должны сопровождаться метаинформацией об источнике получения, методе сбора и уровне точности. Это способствует решить вопрос подлинности данных организационными методами и избежать потребности дорогостоящего применения автоматизированных методов оценки подлинности.

БАРЬЕРЫ РАЗВИТИЯ

Сложно назвать проблемой отсутствие стандартов в области форматов передаваемых данных. Наоборот, на развитие интернета вещей может оказать наличие жёсткой структуры передаваемых данных. **Отсутствие рабочей методологии – важное научное препятствие в стандартизации больших данных, выделяющей понятия «данные», «информация» и «знания» на уровне представления, хранения и оперирования.** В то время как для каждого класса должны быть свои методы и конкретные пределы их применения, то в настоящий момент алгоритмы равно оперируют знаниями и информацией как данными. **Отсутствие методик оценки возможной важности больших данных вторым научным препятствием.** Если мы не знаем, в какой связи мы будем использовать данные, то как можно оценить их важность и это следует из-за самой природы процесса. Для того, чтобы очертить класс допустимых условий, в которых однозначные наборы данных будут наиболее применимы, возможно для этого имеются какие-то научные подходы. Вопрос соединения логического подхода принятия решений с коннекционистским подходом в области распознавания можно отнести к третьему научному препятствию.





Вопрос содержится в том, что исследователи из этих групп часто бескомпромиссны и мало пересекаются в исследовательской работе. Для логического подхода неприемлемо считается наличие разногласий, в то время как для коннекционистов – это данность, с которой необходимо уметь работать. Допустимость объединить эти подходы открывает путь к прохождению препятствию, при плотном взаимодействии между научными группами на основе единства культур, базового образования и желания к достижению прорывных результатов.

Недостаточное развитие сетей передачи данных является существенным технологическим препятствием развития интернета вещей. Данную задачу могут решить сети 5G. Важными направлениями являются: диверсификация каналов, переход на распределённые коммуникации без необходимости обращения к облакам, значительное ускорение передачи. С одной стороны, возможность быстро актуализировать прошивку устройства и привязать его к облачному сервису, с другой стороны – работоспособность устройства и его способность к коммуникации без доступа к облачному сервису – между этими составляющими необходимо находить компромисс изготовителям устройств интернета вещей.

Небольшое количество разрешённых в Российской Федерации стандартов частоты вещания датчиков для «умного дома» является препятствием для развития интернета вещей в потребительском сегменте. Недостаточное совершенствование систем распознавания, преобразующих данные в информацию в зависимости от задачи это второе технологическое препятствие. Ранее, с таким препятствием справились глубокие нейронные сети, продемонстрировав, что способны решать задачи распознавания изображений, транскрибирования и синтеза речи на уровне человека и даже лучше него. Однако, количество таких применений всё ещё ограничивается недостаточной адаптированностью нейронных сетей к мобильным архитектурам, большими требованиями к выборкам данных для обучения глубоких нейронных сетей.

К задачам «умного города» остаются сильно недооценёнными технологии распознавания акустических событий. Неопределённый статус брокеров данных – компаний, занимающихся коммерческим сбором данных и продажей доступа к ним, до сих пор является законодательным препятствием. В Российской Федерации данная сфера всё ещё остаётся условно законной, в то время как на западе, наличие таких компаний существенно увеличивает развитие методов оценки ценности данных.

ПЕРСПЕКТИВНЫЕ НАПРАВЛЕНИЯ ИССЛЕДОВАНИЙ И ИХ ПРИМЕНЕНИЙ

В направлении преодоления научных барьеров в области конкретизации понятий «данные» – «информация» – «знания» представляется перспективным создать новые форматы представления, более соответствующие текущим задачам. Например, для семантической обработки текстов, возможно, не требуется сначала сохранять текст в двоичной кодировке букв и символов, чтобы затем из такой кодировки вновь восстанавливать структуру текста и смыслы. Возможно, есть и другие формы исходного представления текстов, например, в виде графов или неясных булевозначных моделей. Для сохранения аудиовизуальных данных, возможно, правильным будет их семантическое представление, натренированное в глубоком обучении на простых примитивах, где доступ к повторному использованию данных будет выполняться посредством проекции натренированного представления на конкретный контекст использования – по аналогии с восприятием человека.

Дополняющим к этому подходу, в машинном обучении формируется подход мультимодального обучения, где данные об одном моделируемом объекте представляются в разных формах: звуки, изображения и текстовые данные. Также вероятно развитие семантического подхода, содержащего в своей основе исходное описание задач безотносительно способа их решения. Определение потенциальных контекстов использования накопленных данных также представляют интерес исследования. Класс контекстов может быть очерчен по общесистемным представлениям всех подсистем, которые могут войти во взаимодействие с данными, таким образом определяя собой контекст использования. Многообещающими в этой области могут стать исследования в области применения квантового подхода. Так, например, в настоящий момент формируются подходы квантовой семантики естественного языка, вобравшей в себя лучшее от квантовой механики и дистрибутивных семантик.

В области сопряжения логических и коннекционистских подходов многообещающими выглядят методы, основанные на теории вероятностей, в то же время использующие логический или байесовский вывод. В области преодоления технологических препятствий следует обозначить движение в сторону

миниатюризации элементной базы беспроводных приёмников, расширение стандартов IEEE 802.11. Также обозначился тренд на улучшение быстродействия методов машинного обучения на мобильных платформах, что открывает новые перспективы в массовом решении задач искусственного интеллекта в условиях отсутствия доступа к облакам и другим большим вычислительным ресурсам. Тема с нахождением минимальных наборов данных, достаточных для машинного обучения заслуживает особенного внимания. Эта тема актуальна как в сфере глубокого обучения – для эффективного построения нейросетевых классификаторов, так и в сфере моделирования цифровых двойников – какой минимальный набор данных о поведении системы достаточен для моделирования этой системы? Представляется, что могут быть даны теоретические оценки по нижней грани необходимого объёма данных для отдельных классов моделей и явлений. В сфере законодательства большие перспективы возлагаются на Национальную технологическую инициативу, опирающуюся как на большую экспертную поддержку, так и на существенный административный ресурс в целях реализации Стратегии научно-технического развития России и преодоления других препятствий, не допускающих в настоящий момент занять лидерские позиции.

Количество применений интернета вещей в промышленности в ближайшие годы будет расти, а в потребительском сегменте это будет происходить в меньшей степени. Это в свою очередь поторопит развитие сетевого оборудования, дающего возможность соединять в сети большое количество конечных устройств. Развитию мобильных систем интеллектуальной обработки данных интернета вещей помогает увеличивающиеся потоки данных между устройствами, что в свою очередь потянет за собой миниатюризацию глубоких нейронных сетей под мобильные архитектуры и поиску других результативных методов машинного обучения. В ближайшие 5-10 лет могут быть изобретены новые подходы к представлению данных, что изменит назначение и способы применения уже существующих устройств интернета вещей, а также позволит заранее знать набор контекстов, в которых может быть использована та или иная автоматическая система, в том числе для решения вопросов информационной безопасности.

ПРОМЫШЛЕННЫЙ ИНТЕРНЕТ ВЕЩЕЙ

- 35 Принцип работы
- 37 Устройства и экосистема промышленного интернета вещей
- 38 Коммуникации
- 39 Перспективные способы применения промышленного интернета вещей на предприятиях
- 49 Подходы к внедрению
- 50 Безопасность



ПРИНЦИП РАБОТЫ

«Промышленный Интернет Вещей (Industrial Internet of Things, IIoT)» – интернет вещей для корпоративного / отраслевого использования – система объединенных компьютерных сетей и подключенных промышленных (производственных) объектов со встроенными датчиками и программным обеспечением для сбора и обмена данными, с возможностью удаленного контроля и управления в автоматизированном режиме, без участия человека.

В промышленном применении используется термин **«Промышленный интернет»**. Далее по тексту для упрощения восприятия вместо написания «индустриальный интернет вещей» используется термин «интернет вещей» в данном контексте.

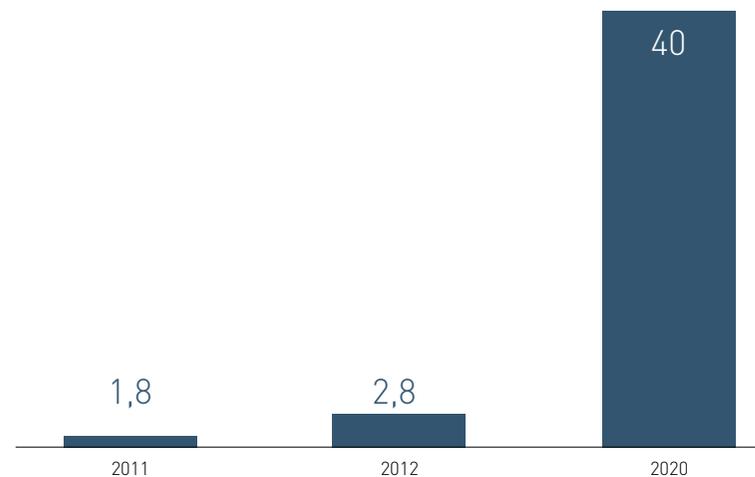


Чтобы компании смогли получить объективные и точные данные о ситуации на предприятии принцип работы данной технологии заключается в следующем: первоначально устанавливаются датчики, исполнительные механизмы, контроллеры и человеко-машинные интерфейсы на главные части оборудования, после чего производится сбор информации. Обработанные данные поступают во все отделы предприятия, что способствует организации взаимодействия между сотрудниками разных подразделений и принятия обоснованных решений.

Помимо этого, компании могут заменить быстро устаревающую бумажную документацию, а также собирать экспертные знания специалистов.

Полученная информация может быть использована для:

- предотвращения внеплановых простоев,
- профилактики поломок оборудования,
- сокращения внепланового техобслуживания,
- предупреждения сбоев в управлении цепочками поставок, тем самым позволяя предприятию работать более эффективно.



Количество информации, сгенерированной человечеством, зеттабайт

Важнейшей задачей для предприятий является обработка большого массива неструктурированных данных, их фильтрация и адекватное трактование. Сегодня на рынке представлены прогрессивные аналитические платформы, предназначенные для сбора, хранения и анализа данных о технологических процессах и событиях в реальном времени, предназначенные для корректного представления информации в доступном пользователю виде.

Согласно исследованию, в 2011 г. человечеством было сгенерировано 1,8 зеттабайт информации. В 2012 г. объем ценных данных увеличился почти в два раза и составил 2,8 зеттабайт. В 2020 г. эта цифра достигнет 40 зеттабайт. Такие большие объемы данных требуют обработки для того, чтобы быть использованными в процессе принятия решений.

Во избежание простоев и для сохранения безопасности на предприятии желательно внедрение технологий, позволяющих обнаруживать и прогнозировать риски. Для того чтобы найти проблему и принять необходимые меры для ее решения необходим постоянный проактивный мониторинг ключевых показателей. Для комфорта операторов современные системы с помощью любого веб-браузера позволяют визуализировать условия протекания технологических процессов и обнаруживать факторы, оказывающие на них влияние. Быстрее находить причины неполадок способствует оперативный анализ.

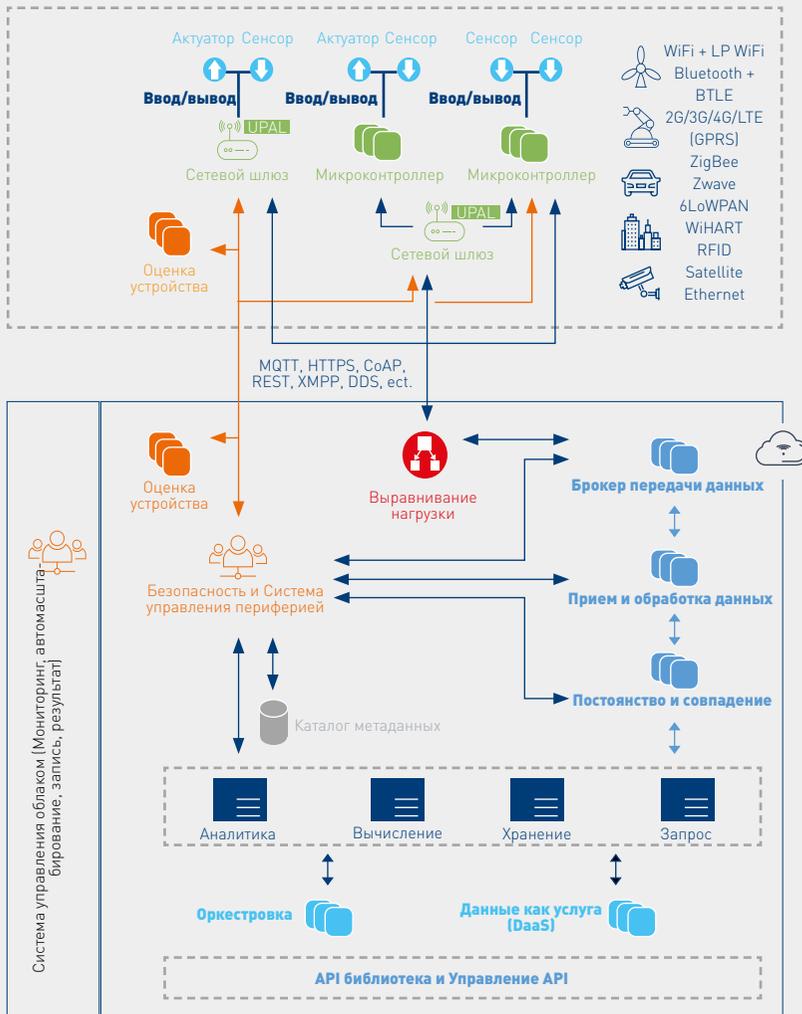
Благодаря таким решениям производственные данные превращаются в полезную информацию, которая необходима для безопасного и рационального управления предприятием.

Внедрение таких технологий предоставляет возможность предприятиям из разных отраслей экономики получить определенные преимущества:

- увеличить эффективность использования производственных активов на 10% за счет сокращения количества незапланированных простоев;
- снизить затраты на техническое обслуживание на 10%, усовершенствовав процедуры прогнозирования и предотвращения катастрофических отказов оборудования и выявляя неэффективные операции;
- повысить производительность на 10%, увеличить уровень энергоэффективности и сократить эксплуатационные расходы на 10% за счет более эффективного использования энергии.



УСТРОЙСТВА И ЭКОСИСТЕМА ПРОМЫШЛЕННОГО ИНТЕРНЕТА ВЕЩЕЙ



СЕНСОРЫ

Датчики, сенсоры, контроллеры и другое периферийное оборудование для измерения необходимых показателей и передачи этих данных в сеть все это конечные устройства. Датчики и сенсоры измеряют необходимые параметры (температуру, давление, уровень, вибрацию и т.д.), регистрируя изменение окружающей среды, а не ее статическое состояние.

ИСПОЛНИТЕЛЬНЫЕ МЕХАНИЗМЫ (АКТУАТОРЫ)

Данный тип элементов предназначается для того, чтобы оказывать воздействие на окружающую среду, или на определённый объект в ней. Эту роль могут выполнять самые различные устройства: от сервоприводов и динамиков до запирающих механизмов и осветительных приборов.

ГЕЙТЫ

Логику поверхностного анализа информации, поступающей от подключенных к ним сенсоров обычно возлагают на данный тип устройств. Гейты вполне способны принимать некоторые решения в определённых ситуациях самостоятельно, когда анализ данных требует малого количества вычислительных ресурсов. Принимая такие решения, они отправляют определённые команды управления на актуаторы, которые, в свою очередь, исполняют уже свои функции.

Если же обработка информации требует больших капиталовложений, или эта информация подлежит сбору, гейты отправляют её на сервера, где с ней и совершается дальнейшая работа.

КОММУНИКАЦИИ

Есть 2 условные группы – периферия и облако.

Ячейки, состоящие из вышеперечисленных типов устройств, как можно заметить, находятся в периферии и для коммуникации используют специальные протоколы взаимодействия. Более всего распространены LoRa и ZigBee. В сравнении, например, с 4G или даже с 3G, обе эти сети LoRa и ZigBee являются очень медленными, однако имеют свои преимущества. Одним из главных преимуществ является их энергоэффективность.

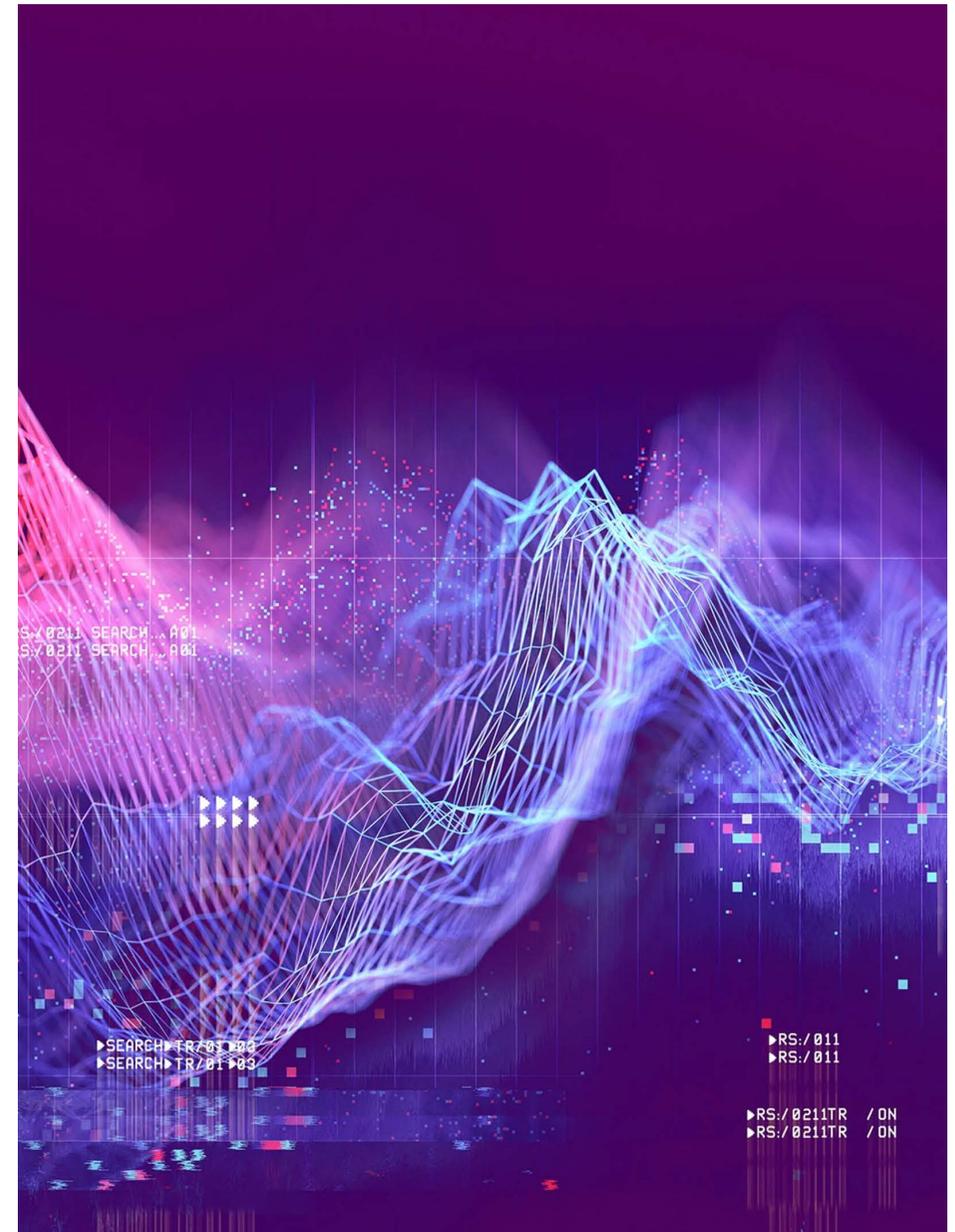
Высокая помехоустойчивость – ещё одно достоинство этих сетей. Каждый бит информации в этих сетях отправляется отдельным радиосигналом, поэтому его довольно просто выделить на фоне эфирного шума.

Между периферией и облаком, а так же и внутри облака используются обычно Wi-Fi с Ethernet, сотовые и спутниковые сети и т.д.

Визуализация данных промышленного интернета вещей требует отдельного пояснения. Визуализация данных – это представление данных в том виде, при котором обеспечивается наиболее эффективная работа человека по их изучению. Её применяют при представлении статистики и отчетов (данных за некий период времени, которые показываются вместе), как справочная информация, поясняющая полученные данные, и как интерактивные сервисы, где инфографика является частью функциональности. Такое применение можно найти при использовании в диспетчерских картах территорий или картограмм устройств.

При осуществлении классификации по объектам, то следует выделить визуализацию числовых данных: детерминированные зависимости – графики, диаграммы, временные ряды; статистические распределения – гистограммы, матрицы диаграмм рассеяния; иерархий – диаграммы узлы-связи, дендрограммы, сетей – графы, дуговые диаграммы и геоинформационную – карты, картограммы.

Средства визуализации, в отличие от обычного графического интерфейса, обеспечивают способность одновременного отображения большого числа разнотипных данных, возможность их сравнения, выделения выпадающих значений. Другое достоинство – возможность легко и быстро перемещаться между микро- и макропредставлением и просматривать связи с контекстом.



ПЕРСПЕКТИВНЫЕ СПОСОБЫ ПРИМЕНЕНИЯ ПРОМЫШЛЕННОГО ИНТЕРНЕТА ВЕЩЕЙ НА ПРЕДПРИЯТИЯХ

В настоящее время мировая промышленность переживает процессы цифровой трансформации. При цифровой трансформации происходит внедрение в производство единого информационного пространства, в границах которого системы управления предприятием и промышленное оборудование могут в назначенное время обмениваться данными. Эксперты Московской школы управления «Сколково» оценивают стоимость проектов в области цифровизации производства в 10-100 раз дешевле, чем 5-10 лет назад. Наблюдается экспоненциальное падение стоимости средств производства с цифровой составляющей. К платформе промышленного интернета вещей смогут подключаться любые предприятия-партнеры, готовые предоставить свои мощности для выполнения заказа, а также заказчики, которые в режиме реального времени смогут выбирать, где и в каком объеме заказать товар, и все это благодаря формирующейся экосистеме. В мире сегодня все большее распространение приобретает продажа услуг в области промышленного интернета вещей, а не IoT-продуктов (по данным компании Cisco). Таким образом получается, что потребители все чаще платят за время эксплуатации оборудования или его ресурса.

В IBM считают, что изучение способов применения интернета вещей поможет глобальным организациям повышать безопасность сотрудников и предупреждать инциденты. Данные, собираемые с датчиков, объединяются с инновационными когнитивными возможностями и показателями, полученными с других внешних источников (например, метеорология).

Анализ мировых практик внедрения промышленного интернета вещей показывает, что основными областями применения решений являются производства, характеризующиеся наличием одного либо нескольких следующих условий:



выпуск широкой номенклатуры продукции, использование значительного перечня комплектующих;



потребность в повышении качества выпускаемой продукции и снижении степени брака;



потребность в обеспечении эффективного сервисного обслуживания ранее поставленной продукции;



потребность в снижении эксплуатационных затрат производства;



значительная энергоемкость производства;



непростые производственные условия;



необходимость в оперативной диагностике неисправностей технологического оборудования для уменьшения незапланированных остановок производства;



необходимость в обеспечении высокой производительности персонала;



необходимость в обеспечении безопасности персонала;



необходимость системной интеграции широкого спектра.

СКВОЗНАЯ АВТОМАТИЗАЦИЯ

Эффективнее реализовывать сложные, сквозные, полностью автоматизированные, бизнес-процессы такую возможность дает переход на промышленный интернет вещей. Такие процессы охватывают множество различных автоматизированных систем управления (АСУ) предприятий, а также всевозможных устройств. Традиционные подходы не позволяют реализовать такой уровень автоматизации. Сквозные автоматизированные процессы могут охватить все виды взаимодействий производителей товаров и услуг и их потребителей и все это с помощью промышленного интернета вещей. Происходит преобразование подключенных предприятий из закрытых самодостаточных «черных ящиков» в элементы открытых экосистем.

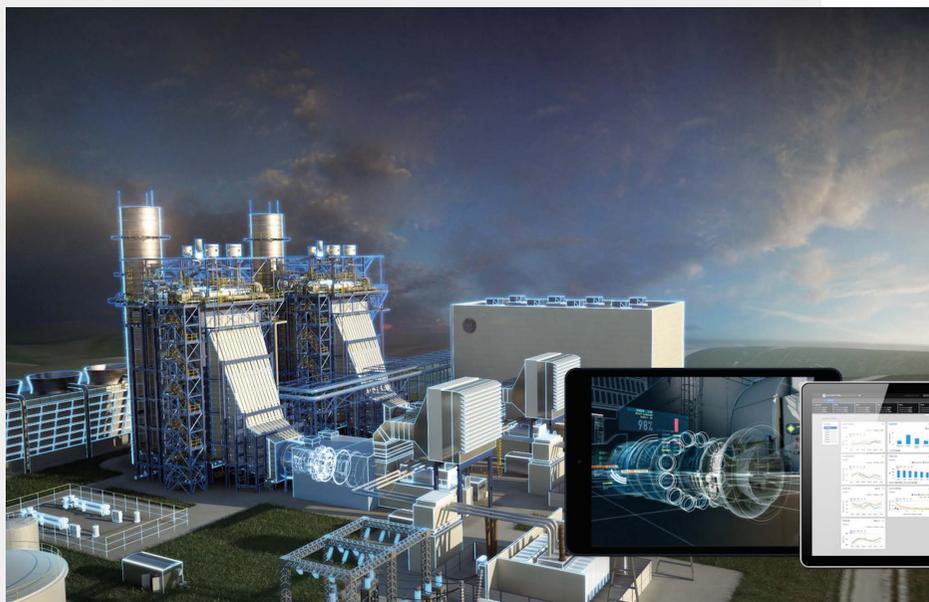
УДАЛЕННЫЙ МОНИТОРИНГ И ПРЕДИКАТИВНАЯ ДИАГНОСТИКА

Для того, чтобы производителю вести удаленный мониторинг и своевременно осуществлять регламентные работы, прогнозировать аварии или заранее изготавливать необходимые детали на замену, необходимо использовать датчики контроля работы оборудования с выходом в сеть. Таким образом, эффективным инструментом управления жизненным циклом продукции становится промышленный интернет вещей. Сформировать автоматическую сеть заказов между различными производствами в длинной цепочке от поставщиков материалов до потребителей конечной продукции, позволяет знание о фактической и планируемой загрузке производственного оборудования, соединенного с сетью. Это осуществляется путем подключения всех производственных площадок к единой программной платформе, где ее участниками могут быть юридически разные компании. Происходит кардинальная оптимизация транзакционных издержек.

НОВЫЕ СЕРВИСНЫЕ БИЗНЕС-МОДЕЛИ

Ключевая характеристика облачной модели – это продажа услуги «по требованию». Интернет вещей выступает в качестве необходимой технической составной частью для ее расширения за рамки ИТ-индустрии, запуская переход от модели продажи устройств, измеряемых количеством поставленного оборудования, к модели продажи функционала оборудования «по требованию». Например, когда компания продает сжатый воздух с четко определенными и гарантированными параметрами, а не просто компрессоры. Таким образом, в наиболее продвинутых случаях речь может идти не просто о новом качестве технической поддержки (с использованием средств телеметрии), но и об иной бизнес-модели эксплуатации, когда оборудование не передается в собственность заказчика, а оплачивается им по факту его эксплуатации. По такому правилу работают, например, крупнейший поставщик промышленных компрессоров Kaeser (оплата компрессорного оборудования происходит по объему произведенного им сжатого воздуха) или производитель сельскохозяйственной техники John Deere (оплата фактического времени использования сельскохозяйственной техники – тракторов).





НА РОССИЙСКОМ РЫНКЕ К НАСТОЯЩЕМУ МОМЕНТУ ЗАМЕТНЫ ТРИ ОСНОВНЫХ НАПРАВЛЕНИЯ ДЛЯ ПРИМЕНЕНИЯ ПРОМЫШЛЕННОГО ИНТЕРНЕТА ВЕЩЕЙ:



УПРАВЛЕНИЕ ПРОИЗВОДСТВОМ –

с помощью промышленного интернета вещей возможно провести диагностику технологического оборудования с целью его преждевременного выхода из строя, осуществить удаленный мониторинг и контроль за выполнением технологических операций на оборудовании.



МОНИТОРИНГ ТРАНСПОРТА –

для создания умных транспортных систем, которые осуществляют мониторинг маршрутов, местоположения, условий перевозки грузов в режиме реального времени с помощью различных каналов связи (беспроводных, спутниковых или др.), используя технологии радиочастотной идентификации (RFID), GPS, GPRS и географической информационной системы (ГИС).



УМНЫЕ ЭНЕРГОСИСТЕМЫ (SMART GRID) –

системы, построенные на принципах активного децентрализованного взаимодействия между различными элементами сети в режиме реального времени. Их создание необходимо для повышения эффективности, безопасности и надежности энергоснабжения.

Направления транспортной телематики в РФ активно развиваются. Наиболее востребованными решениями становятся те, которые не требуют разработки моделей, длительного обучения и работы аналитиков.

У технологий промышленного интернета вещей особую роль играют их аналитические возможности – для перехода от простого сбора данных к их обработке, с последующими выводами и рекомендациями. Так, в «Концерне Росэнергоатом» на блоках 1 и 2 Смоленской АЭС в течение последних двух лет была модернизирована функция эксплуатации оборудования. Осуществлено внедрение системы eSOMS (производитель – ABB), которая предполагает выдачу сотрудникам терминалов, подсказывающих оптимальные маршруты обхода и позволяющая в режиме реального времени передавать информацию о наблюдениях в центральную информационную систему. В центральной информационной системе информация обрабатывается, анализируется и передается операторам станции вместе с рекомендациями (при обнаружении отклонений). Экономический эффект от внедрения системы составил примерно 45 млн рублей в год. Такая цифра была достигнута за счёт: сокращения времени на обходы, сокращения бумажного документооборота и повышения качества наблюдений.

Другой пример – завод радиоэлектронной продукции «Технинжиниринг» внедрил на своем предприятии беспроводной контроль (разработчик – «СТРИЖ»), установив более 550 датчиков и устройств (электросчетчиков, датчиков протечки, температуры, теплосчетчиков и пр.). За 4 месяца эксплуатации экономия на отоплении составила 48%. Такой показатель был достигнут за счет сокращения потерь тепла и более точного учета коммунальных ресурсов.

Много компаний в России занимались запуском отдельных проектов промышленного интернета вещей. Начали формироваться как маленькие студии, так и крупные центры для отработки с последующим внедрением промышленного интернета вещей. Для отработки сценариев с применением промышленного интернета вещей, была открыта Новолипецким металлургическим комбинатом и SAP совместная лаборатория инноваций. На производственной территории Новолипецкого металлургического комбината стали появляться первые проекты. Был создан прототип системы 3D-позиционирования персонала внутри производственных помещений.

Компанией Siemens, совместно с Санкт-Петербургским политехническим университетом Петра Великого была открыта научно-исследовательская лаборатория. Для нужд промышленности и ведения мониторинга, диагностики

промышленных систем и аппаратов с использованием Big Data, концерном было инвестировано в развитие исследований 21 млн рублей.

Соглашение о создании совместного предприятия, ориентированного на внедрение промышленного интернета вещей подписали General Electric и «Роснефть». Внедрение цифровых решений на основе платформ «Предикс» и «Меридиум» позволит оптимизировать системы сбора, обработки и анализа промышленных данных. Компании планируют точнее прогнозировать техническое состояние оборудования предприятий, снижать риски простоя производственных объектов, не связанные с планируемым остановом и предотвращать нештатные ситуации.

Предприятия «Ростеха» на базе промышленного интернета вещей применяют элементы «умного» производства.

КАМАЗ применяет роботизированные производственные комплексы. Создано общее хранилище данных для формирования аналитики, внедрены системы автоматизированного проектирования (CAD) и система имитационного моделирования технологических процессов. Повышенная гибкость производства на КАМАЗе заключается в том, что все ключевые процессы финансово-хозяйственной деятельности предприятия охвачены информационными системами, а между ними настроена системная интеграция. Чтобы создать на предприятии цифрового двойника продукта, компанией разрабатывается карта проектов. Виртуализация испытаний, разворачивание систем управления производственными процессами (MES), широкое внедрение инструментов машинного обучения и искусственного интеллекта, все это является следующим этапом в повышении эффективности процессов инжиниринга и производственной деятельности предприятия.

ОДК-Сатурн, производитель газотурбинных двигателей для авиации и энергетик, планирует создать цифрового двойника производственного цеха. Такой цифровой двойник будет обеспечивать возможность контроля планируемых значений (номенклатурный план, пропускная способность, производственный цикл, затраты). С помощью цифрового двойника производства станет возможным моделировать изменения (улучшения) и просчитывать их эффект близко к реальному. Выбор варианта, который необходимо будет реализовать в цехе, должен быть определен оптимальным сочетанием необходимых целевых значений. Цифровой двойник производства требуется поддерживать в актуальном состоянии через непосредственную связь с технологическим оборудованием,



производственными постами, технологическими переделами, фактами достижения плана (или его невыполнения). Промышленный интернет вещей как раз и используется для решения этой задачи, с помощью него осуществляется связь сенсоров, датчиков и другой аппаратуры сбора данных с системами управления производством и цифровым двойником цеха.

Более того, Объединённая двигателестроительная корпорация приходит к выводу о необходимости и целесообразности сопровождения жизненного цикла изделия при его эксплуатации. Предоставление набора информации по эксплуатации в реальных условиях сейчас осуществляется системой автоматизированного управления. Для разработчиков представляет высокий интерес получение данной информации, которая является как обратная связь математической модели двигателя и его реального поведения в реальных условиях, что так же относится к задачам формирования и анализа больших данных (Big Data), которые формируются с помощью промышленного интернета вещей. Основной акцент компания делает на поставку цифровых услуг своим партнерам, те, в свою очередь, позволяют подбирать более эффективные режимы эксплуатации и осуществлять обслуживание по реальной необходимости.

В холдинге «Вертолеты России» одним из примеров применения промышленного интернета вещей является внедрение системы мониторинга загрузки производственного оборудования. Первоначально планируется оснастить системой мониторинга работы оборудования станки с ЧПУ по механической обработке, с последующим расширением на других видах операций, в том числе и на сборке, оснатив ее элементами роботизации.

В целом, к началу 2018 г. небольшое количество российских заказчиков готовы к внедрению комплексных проектов промышленного интернета вещей, ограничиваясь точечным внедрением интеллектуальных систем. Крупных промышленных и энергетических компаний больше интересуют те технологии, которые способствуют снижению OPEX. Промышленный интернет вещей может сделать предприятие более предсказуемым, безопасным и эффективным, обеспечивая необходимую оптимизацию.

ОТДЕЛЬНЫЕ ПРИМЕРЫ ВНЕДРЕНИЯ ПРОМЫШЛЕННОГО ИНТЕРНЕТА ВЕЩЕЙ



HARLEY DAVIDSON

Производитель мотоциклов Harley Davidson внедрил на своих предприятиях промышленный интернет вещей. До его внедрения компания, имела небольшие возможности по выпуску продукции под заказ – всего 5 выпускаемых моделей, а также компания долго реагировала на запросы потребителей. В период с 2009 г. по 2011 гг. компания провела реконструкцию промышленных площадок, в результате чего был создан единый сборочный цех с возможностью осуществления сборки под заказ из более 1300 опций, что дало возможность выпускать любой тип мотоцикла. Для этого на всех этапах производственного процесса используются датчики, управляемые системой класса MES (SAP Connected Manufacturing). Идентификация изделия и его производственный цикл происходит с помощью радио-метки, которую имеют каждый станок и каждая деталь. 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 с внутренних производственных компании, так и с информационных систем контрагентов компании. В результате, каждые 89 секунд с конвейера сходит мотоцикл, полностью настроенный под будущего владельца, таким образом удалось сократить производственный цикл с 21 дня до 6 часов. Кроме того, реализовано сквозное управление изделием (мотоциклом) на всем его жизненном цикле.



Driven by Innovation

Итальянская компания Breton применяет промышленный интернет вещей, основанный на экосистеме Microsoft. Основное назначение компании – это изготовление станков для резки и обработки камня. Оборудование имеет возможность к подключению к удаленным серверам центра управления, в котором содержатся данные о производстве и другая информация. Технологическое оборудование управляется программируемыми логическими контроллерами (PLC), подключенными к HMI (человеко-машинный интерфейс). Человеко-машинный интерфейс с помощью ASEM Ubiquity подключается к программируемым логическим контроллерам компании Breton. Оператор может выйти в сеть с помощью человеко-машинного интерфейса, выбрать требующуюся спецификацию, использовать сканер штрих-кодов для сканирования данных. Всё, что необходимо для производства конкретного изделия, автоматически загружаются в программируемые логические контроллеры. Данный процесс реализован по безбумажной технологии: не требуется бумажных инструкций, ручных корректировок, ручного запуска станка. Также в режиме реального времени (в форме чата) возможно осуществить техподдержку. Помимо этого данное решение позволяет управлять и конфигурировать работу станков. Компания Breton предполагает заметно снизить свои издержки, связанные с поездками своих экспертов, за счет удаленного обслуживания – большая часть клиентов компании, а это 85%, находятся вне Италии. По предварительным расчётам, экономия компании может составить 400 тыс. евро в год. Снизить издержки смогут и клиенты компании Breton. Так, тайваньская компания Lido Stone Works, установила три станка компании Breton и перешла к автоматизированному производству. Компания также является производителем изделий из камня. Lido Stone Works получили рост выручки на 70%, а повышение производительности на 30%. Точкой роста стало решение объединить подразделение дизайнера с производственным цехом.



GENERAL
ELECTRIC

Пример эффективного использования промышленного интернета вещей продемонстрировал американский производитель газовых турбин General Electric: компания внедрила систему удаленного мониторинга технологического оборудования. Чтобы избежать внеплановых остановок и своевременно собирать информацию о предстоящем ремонте, мониторинг осуществляется в непрерывном режиме по всему миру. General Electric под эти цели была разработана система, позволяющая обрабатывать огромный массив информации с десятков сотен работающих турбин. Совокупный экономический эффект для предприятий, эксплуатирующих оборудование, оценивается в 100 млрд долл. США в год.



SIERRA GORDA

Горнодобывающая компания Sierra Gorda (Чили) является совместным предприятием KGHM International Ltd (55%), Sumitomo Metal Mining (31,5%) и Sumitomo Corp.(13,5%)

Более 2000 человек – количество работающих на предприятии. Совместные инвестиции в разработку месторождения составили 3,9 млрд долл. США.

Работа предприятия во многом зависит от бесперебойной работы беспроводной сети. Так как эксплуатация месторождения осуществляется в сложных условиях (высокая температура, вибрации, запыление).

Компания SierraGorda совместно с Cisco выполнили проект по построению единой информационной инфраструктуры месторождения с переходом на принципы функционирования интернета вещей.

Продукты Cisco решили следующие важные задачи предприятия:

- использование всеми сотрудниками, находящимися на месторождении, переносных мобильных устройств, обеспечило их эффективной коммуникацией;
- объединить все информационные потоки в единую надежную мультисервисную IP-сеть с обеспечением бесперебойного доступа к IP-сети с любого рабочего устройства в любой период времени;
- выполнена надежная коммуникация по каналам связи человек – человек, человек – машина, машина – машина.

По результатам выполнения данной работы были достигнуты следующие результаты:

- ежемесячная экономия трудозатрат за счет оптимизации использования трудовых ресурсов одной бригады численностью в 20 человек составляет около 720 человеко-часов;
- обеспечена надежная коммуникация со всеми сотрудниками;
- выполнен сбор и анализ оперативной информации о производственных процессах месторождения;
- увеличена операционная эффективность.



Компания Akzo Nobel крупнейший мировой производитель большой номенклатуры химической продукции.

Для компании немаловажную роль играет оптимизация распределения трудовых ресурсов, а также обеспечение эффективного взаимодействия между подразделениями компании в различных странах мира. На предприятиях Akzo Nobel для создания корпоративной Программы управления информационными процессами предприятия (EPI – Enterprise Process Information Connected Program) используются интеллектуальные платформы компании GE и ее программное обеспечение Proficy, а также ряд продуктов таких вендоров, как Accenture и SAP.

При реализации данной программы станет возможным размещать все данные на одном центральном облачном сервере, который находится в Амстердаме, вместо использования 4–5 серверов на каждом предприятии. В частности, программа Enterprise Process Information применяется компанией для удаленного управления из Швеции, а само предприятие по производству пероксида водорода, находится в Норвегии. Применяемые технологии дали возможность частично отказаться от постоянного присутствия на предприятии производственного персонала. Работа предприятия осуществляется в непрерывном режиме 24/7, в будние дни управляется дистанционно из офиса в Швеции на расстоянии 500 км. Производственный персонал работает на предприятии непосредственно только в выходные дни.

Программа Enterprise Process Information была реализована на более чем 100 предприятиях компании Akzo Nobel.

В ходе выполнения проекта были достигнуты следующие результаты:

- уменьшение затрат на оплату труда производственного персонала за счет уменьшения его числа;
- уменьшены затраты на содержание информационной инфраструктуры компании за счет перехода на облачные технологии и отказа от использования значительного числа локальных серверов на предприятиях;
- оптимизированы технологические процессы.



Компания Tibbo Systems 10 июня 2016 г. завершила проект по внедрению системы мониторинга состояния и условий хранения сахарной свеклы для группы компаний Русагро.

Перед отправкой в производство сахарная свекла хранится на кагатном поле – которая представляет собой открытую бетонированную площадку, разделенной на кагаты (кагат – сырьё, уложенное в форме усеченной сверху вытянутой пирамиды). Компании Русагро требовалась система контроля и мониторинга состояния среды хранения сырья на кагатном поле. Подрядчик со своими специалистами создали проект, иерархическую древовидную модель «поле-кагат-участок» с набором атрибутов, которые описывали состояние каждого объекта модели и набором бизнес-правил для обработки данных. Был спроектирован измерительный прибор в виде штанги, оснащенный датчиками температуры, расположенными на трех различных уровнях по высоте, давления, влажности и концентрации углекислого газа (CO₂), а также датчиком GPS/ГЛОНАСС, передающим информацию о координатах местоположения измерительного прибора. Эти приборы были распределены на участках кагатного поля. Систему AggreGate интегрировали с действующими BI-системами и онлайн сервисом погоды для доступа к данным о реальных значениях температуры окружающей среды, влажности, и др. Это дало возможность дополнить информацию, собранную с полевых датчиков.

Посредством AggreGate IoT Platform, из всего массива данных, которые были собраны из разных источников, стало возможным определить критически важные величины, а именно: срок хранения сырья с учетом прогноза погоды, тренд содержания сахара в свекле на отдельном участке и др.

Контролировать перемещение техники в поле и оптимизировать ее работу стало возможным за счёт запуска GPS/ГЛОНАСС-трекинга.

Внедрение системы помогло улучшить условия, режим хранения и очередность подачи в производство сахарной свеклы, тем самым повысить экономические показатели на отдельно взятом заводе по производству сахара.

Шахта «Скалистая» (полуостров Таймыр) это один из крупнейших добывающих активов Заполярного филиала «Норникеля» и один из ключевых инвестиционных проектов компании, с которым связаны определенные перспективы развития. На шахте осуществляется подземная добыча сульфидных медно-никелевых руд Октябрьского и Талнахского месторождений. По данным на февраль 2018 г. на балансе шахты находится 60 млн т. богатой руды, а производственная мощность составляет 2,1 млн т. руды в год. Даже при выходе на проектную мощность – 2,4 млн т. руды в год – обеспеченность сырьевыми запасами шахты составляет до 28 лет. Общие инвестиции в развитие и разработку шахты оцениваются в 134 млрд руб.



НОРИЛЬСКИЙ НИКЕЛЬ

На шахте «Скалистая» Заполярного филиала «Норникеля» в феврале 2018 г. закончилась реализация проекта по внедрению систем радиосвязи и позиционирования стоимостью 1,2 млрд руб. Работать над этим проектом компания начала еще в 2016 г.

В ходе выполнения проекта на «Скалистой» было проведено более трехсот километров оптических линий связи для обеспечения высокоскоростной сети передачи данных, 12600 шахтных головных светильников были оснащены устройствами для позиционирования персонала, 660 единиц подземной самоходной техники были оборудованы мобильными устройствами регистрации, в подземных горных выработках было установлено 885 единиц считывающих устройств систем позиционирования, а также 551 устройство беспроводной передачи данных Wi-Fi.

Система осуществляет оперативную связь диспетчера и руководства рудников с подземными рабочими, автоматизирует табельный учёт персонала рудника, позволит осуществлять непрерывный мониторинг местоположения персонала и также технологического оборудования.

На графическом интерфейсе в виде упрощенной карты шахты в режиме реального времени по запросу оператора отображается информация о зарегистрированных в настоящий момент в каждой зоне транспортных средствах и персонале, о количестве рейсов, времени погрузки, разгрузки и цикла для погрузочно-доставочных машин, шахтных автосамосвалов и электровозов.

Кроме того система обеспечивает возможность видеоконтроля за процессом разгрузки для своевременной оценки степени заполнения ковша, а также подает специальный сигнал машинистам самоходной техники при опасном приближении к пешим рабочим.

Со слов операционного директора «Норникеля» Сергея Дяченко, система радиосвязи и позиционирования внедрялась специалистами по промышленной безопасности и охране труда для минимизации случаев наезда техники на персонал, работающий в шахте.



ФИЛИП MORRIS

11 октября 2016 г. фабрика «Филип Моррис Ижора» в Ленинградской области заключила контракт с компанией «РСТ-Инвент» на разработку системы контроля и движения сырья на производственных линиях фабрики, а в 2018 г. произошло подведение итогов.

Согласно технического задания компании «РСТ-Инвент» необходимо было разработать, изготовить и внедрить ряд RFID-решений, которые способствовали бы контролировать соответствие подаваемых на сборочную линию компонентов, производимому виду продукции, в режиме реального времени. Также требовалось максимально исключить участие человека в технологическом процессе производства продукции. Предполагалась полная интеграция создаваемого программно-аппаратного комплекса с системой управления производственным процессом заказчика.

В рамках проекта компанией «РСТ-Инвент» были внедрены ряд кастомизированных RFID-решений в сборочные линии заказчика. RFID-решения сделали возможным в онлайн-режиме следить за соответствием компонентов и исключили влияние человеческого фактора на качество выпускаемых предприятием табачных изделий. Также была осуществлена полная интеграция разработанного решения с MES-системой клиента.

На производственных линиях, в разработанной «РСТ-Инвент» системе, применяются RFID-метки, которые крепятся к пластиковому или картонному лотку. Все это необходимо для контроля корректности подачи полуфабрикатов сигаретных фильтров.

Происходит присваивание системой кода каждому лотку при заполнении его полуфабрикатами фильтров. В связи с чем, все производственные линии, выпускающие полуфабрикаты, имеют RFID-модули, которые производят автоматическую запись идентификатора в память RFID-метки лотка, на основании задания, полученного из MES.

Идентификатор способен однозначно определить не только тип полуфабриката в лотке, но и содержать в себе код конкретного типа будущего сигаретного фильтра.

Контроль корректности подачи полуфабрикатов на производственные линии осуществляется на участке поступления лотков готовых сигаретных фильтров. Установленные на линиях RFID-считыватели сравнивают код фильтра в RFID-метке с кодом, полученным из MES-системы.

В случае совпадения кодов, полуфабрикаты идут в переработку. В случае ошибки, происходит автоматический останов линии, загрузка полуфабрикатов не производится, а оператор выводится предупреждение в виде светового сигнала.

Система автоматически переносит всю идентификационную информацию в RFID-метку пластикового лотка, при необходимости переупаковки полуфабриката из картонного лотка в пластиковый.

Каждая RFID-метка в базе данных системы имеет уникальный идентификатор. При загрузке лотка полуфабрикатами фильтров, в RFID-метку записывается соответствующий код фильтра. В момент подачи полуфабрикатов на производственную линию выполняется чтение кода фильтра из памяти RFID-метки.

Код фильтра из MES-системы передается в базу данных и затем рассылается на все RFID-считыватели производственных линий. Информация о загрузке или выгрузке из лотка конкретного полуфабриката на производственной линии сохраняется в базе, из которой, в дальнейшем, передается в MES-систему заказчика.

Построенная RFID-система способствовала автоматизации контроля технологических процессов при производстве сигаретной продукции, увеличила прозрачность и оперативность в управлении процессом. Таким образом системе удалось минимизировать вовлечение человека в контроль качества продукта и, как следствие, позволила предотвращать ошибки, связанные с использованием сырья, не предназначенного для изготовления определенной продукции.

БЕЗОПАСНОСТЬ

Высокое проникновение промышленного интернета вещей в критически важную инфраструктуру и производственный сектор привело к увеличению числа потенциальных кибератак.

Согласно мнению аналитиков (от 13 декабря 2018 г.) компании Frost & Sullivan, кибератаки только в энергетической и коммунальной отраслях обходятся в среднем в 13,2 млн долл. США ежегодно. Эксперты отмечают, что повышение рисков приводит к выработке общих подходов к обеспечению кибербезопасности. Очень важно усиление регулятивной роли правительств стран мира в области информационной безопасности.

Аналитики отмечают, что рынок услуг промышленной кибербезопасности находится на пике своего жизненного цикла. Это характеризуется ростом осведомленности о правилах поведения среди конечных пользователей. Что, впрочем, не спасает компании от высокого риска атак на промышленные системы управления.

Промышленный интернет вещей приносит не только хорошие прибыли, но и риски.

В отчете Frost & Sullivan отмечаются несколько рекомендаций для компаний, которые хотят расти на рынке услуг обеспечения кибербезопасности. Среди них – применение автоматизированных сервисов управления и расширенной аналитики для разработки комплексного портфеля услуг, который может быть адаптирован для всех типов конечных пользователей, разработка интегрированных платформ, обеспечивающих высокий уровень безопасности конечных пользователей, параллельное внедрение лучших практик обеспечения информационной безопасности. Кроме того, аналитики считают гибкие модели ценообразования и подход CSaaS (Cybersecurity-as-a-Service – «кибербезопасность как услуга») более перспективными рекомендациями.

РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ЗАЩИТЕ IOT-УСТРОЙСТВ

Агентство Европейского союза по сетям и информационной безопасности (ENISA) в конце ноября 2017 г. выпустило рекомендации по обеспечению безопасности интернета вещей-устройств. Свой вклад в создание этого документа внесли и эксперты «Лаборатории Касперского».

Отчет показывает модель угроз промышленного интернета вещей, а также описывает доступные меры, которые могут защитить от этих угроз, объединяет знания отрасли по промышленной кибербезопасности. Эксперты «Лаборатории Касперского», участвующие в группе IoTSEC (ENISA IoT Security Experts Group), добавили ряд рекомендаций для тех, кто занимается разработкой унифицированных политик безопасности.





«Лаборатория Касперского», в своей части отчёта, указывает, что инциденты с устройствами интернета вещей входят в тройку угроз с наибольшим финансовым убытком для компаний. Размер компании при этом не играет роли, это касается: как малого и среднего бизнеса, так и больших корпораций.

По информации «Лаборатории Касперского», отсутствие единых стандартов – это существенная проблема в сфере кибербезопасности устройств промышленного интернета вещей, которая остается до сих пор. Рекомендации ENISA, как ожидается, станут важным шагом в сторону унификации практик и политик безопасности, причем они касаются как создателей и пользователей устройств промышленного интернета вещей, так и разнообразных агентств Европейского союза, разрабатывающих политики безопасности.

Среди наиболее важных рекомендаций, разработанных для регуляторов:

- Сфокусироваться на специфичных для конкретного сектора рекомендациях;
- Стандартизировать рекомендации внутри Европейского союза, установить единую терминологию и классификацию;
- Используя действующие ассоциации и объединения, например, европейская ассоциация AIOTI, сотрудничать с представителями индустрии и вовлекать частный сектор в разработку законов.

Главные рекомендации для производителей устройств и разработчиков программного обеспечения:

- Убедиться, что все сотрудники имеют актуальные знания и навыки в области кибербезопасности;
- Обеспечить совместимость данных с надежной автоматизированной системой установки патчей;
- Провести аудит кода во время процесса внедрения – это поможет уменьшить количество ошибок в конечной версии продукта, а также выявить любые попытки внедрения вредоносного кода или обхода аутентификации.

ПОСТАВЩИКИ IIOT-РЕШЕНИЙ НА МИРОВОМ И НА РОССИЙСКОМ РЫНКАХ

53 Российские поставщики

73 Крупнейшие зарубежные
поставщики





Лидирующие позиции на мировом рынке промышленного интернета вещей занимают такие компании, как AT&T, Cisco, General Electric, IBM, Intel, Qualcomm, Atos, Bosch, Broadcom, Infosys, Google, Microsoft, SAP, Siemens, Honeywell, Zebra Technologies и ZTE. Все они оказывают значительное влияние на развитие рынка промышленного интернета вещей. General Electric также предоставляет интегрированные решения для диагностики и удаленного мониторинга состояния здоровья человека, используя датчики и беспроводные сети. Платформы под промышленный интернет вещей активно внедряют крупнейшие мировые компании, такие как Bosch (Германия), Ericsson (Швеция), Mitsubishi Electric (Япония) и другие. Всё большие обороты стал набирать концерн Siemens (Германия). Одним из его продуктов является облачная платформа MindSphere, она связывает такие компоненты, как промышленные установки, инфраструктуру, устройства и прочие, обеспечивая создание цифровых сервисов и новых бизнес-моделей.

Среди основных поставщиков платформ под промышленный интернет вещей фигурирует такой разработчик ПО, как PTC (США). В разработанной им платформе ThingWorx используются технологии быстрой разработки приложений под интернет вещей, а также проектов дополненной реальности (AR). Компании, сотрудничающие с промышленными предприятиями, создают на базе ThingWorx свой пакет сервисов для большого круга заказчиков (по принципу OEM). К примеру, оптимизация потребления электроэнергии имеет значение, как для сети общественного питания, так и для производственного предприятия. ThingWorx применяется для ускоренной адаптации к каждому элементу внедрения в плане модели данных, связи с устройствами, интерфейса пользователя и других. Вторым вариантом использования платформы является SCO (Smart Connected Operations), который применяют непосредственно на производстве. Помимо самой платформы, задействуются предварительно настроенные инструменты (ThingWorx Manufacturing Applications), с помощью которых предоставляются готовые приложения для повышения операционной эффективности предприятия и в короткий срок интегрируются с порядка 80-90% устройств, оборудования и систем предприятий. В настоящее время, платформа ThingWorx осуществляет управление 5 миллионами устройств, начиная от датчиков и заканчивая сложными промышленными системами в общей сложности на 75 тысячах промышленных предприятий во всём мире.

Компания SoftBank (Япония) осуществляет разработку IIoT-сетей на основе LPWA. В 2017 г. компанией была запущена сеть LoRaWAN. Компания Hitachi (Япония) объявив об организации подразделения, ведущего разработки в области интернета вещей (Hitachi Insight Group) инвестировала в данное подразделение 2,8 миллиарда долл. США. В результате, открытие данного направления уже начало приносить до 6% выручки за счет проектов в таких направлениях, как общественная безопасность, «умный город», энергетическая промышленность, транспортная промышленность, сельское хозяйство и разработка месторождений полезных ископаемых. На рынке интернета вещей компания Hitachi сотрудничает с такими разработчиками, как SAP, PTC, AT&T, Ericsson, Eurotech, Intel, Microsoft и другими. Hitachi в кооперации с Vodafone разработали систему профилактического обслуживания подвижного состава, которая аккумулирует показания многочисленных датчиков.

В России представлено немалое количество локальных производителей, например, устройств дистанционного мониторинга транспорта – Omnicomm, «АвтоГРАФ Система спутникового мониторинга и контроля транспорта», ГалилеоСкай, «Форт», Naviset, «Инкотекс», «Штрих-ТахоRUS», «Гранит Навигатор», M2M Cyber и другие. Также существует немало программных продуктов, которые представлены на рынке и позволяют анализировать полученные данные и оптимизировать затраты и процессы. Так в 2017 г. компанией Mail.ru Group была представлена СУБД Tarantool, разработанная для системы промышленного интернета вещей. Данная система позволяет аккумулировать показания миллионов сенсоров, находящихся на производственных площадках, транспортных средствах, сельскохозяйственных угодьях и управлять их в центры обработки данных для анализа.

В России, в то же время, телекоммуникационные компании готовят основу под проекты промышленного интернета вещей. К примеру, корпорация «Мобильные ТелеСистемы» совместно с Nokia в 2017 г. открыла первую в России действующую на постоянной основе лабораторию интернета вещей.

С 2015 г. промышленный интернет вещей стал одним из стратегических направлений развития корпорации «Ростелеком». Система Restream, разработанная её дочерней компанией, является транспортной платформой с гарантированным SLA и предоставляется клиентам по модели PaaS (платформа как сервис – Platform as a Service). По оценкам «Ростелеком», разработки в области промышленного интернета занимают 60% российского рынка интернета вещей.

НАПРАВЛЕНИЕ	КОМПАНИИ	ЗАДАЧИ
Системная интеграция, ИТ-сервисы, платформы	Техносерв, КРОК, Сибинтек, Ай-Теко, Петер Сервис, Revolva Engineering, 1С, Ростелеком, Mail.ru, СТИ, Цифра, Станкосервис, Остек-Инжиниринг, Инфотех Груп, Комнэт, Коннеktivити, Стриж	<ul style="list-style-type: none"> разработка новых решений разработка платформ (в том числе облачных) для хранения данных разработка ПО для систем управления внедрение и интеграция с существующей инфраструктурой
Транспортные системы/ телеметрия, геолокация	ТранспортТВ, StarLine, Яндекс, Телематика, Omnicomm, АвтоГРАФ, Межотраслевой центр мониторинга, НИС ГЛОНАСС, Совзонд, GeliosSoft, Смартико, Вавиот, Аура360, T-One Group, ГалилеоСкай, Форт Naviset, «Инкотекс», «Штрих-ТахоRUS», «Гранит Навигатор», M2M Cyber	<ul style="list-style-type: none"> производство беспилотного транспорта организация систем безопасности развертывание умной транспортной инфраструктуры системы геолокации и мониторинга
Электроника	Микрон, Ангстрем, Т8, Т-Платформы, Пауер Синтез, Позитрон	<ul style="list-style-type: none"> построение платформенных аппаратных решений, сетей и инфраструктуры для интернета вещей поставка микроэлектронных компонентов и датчиков, компьютеров, сетевого и телекоммуникационного оборудования
Связь	МТС, МегаФон, Вымпелком, Теле2, МТТ, ЭР-Телеком, Центр 2М, Лартех Телеком	<ul style="list-style-type: none"> развитие услуг M2M



МИЛАНДР



Адрес:

г. Москва, Зеленоград, Георгиевский проспект, дом 5



Телефон:

+7 (495) 981-54-33



Электронный адрес:

info@milandr.ru



Сайт:

www.milandr.ru



Производимая продукция:

микропроцессоры, программное обеспечение

КОМПАНИЯ

Компания «ПКК Миландр» специализируется на реализации проектов в сфере разработки и производства изделий микроэлектроники, универсальных электронных модулей и различных приборов промышленного и коммерческого назначения, разработки программного обеспечения для современных информационных систем.

ПРОДУКТ

Устройство сбора и передачи данных MILAN RF 02

Квартирный радиомодуль предназначен для автономного и автоматизированного сбора данных от устройств учёта энергоресурсов и датчиков обнаружения аварийных ситуаций, имеющих импульсный выход.

Гетерогенный PLC/RF модем

Гетерогенный модуль связи (PLC/RF модем) предназначен для реализации каналов связи в системах передачи данных по электрическим сетям переменного тока напряжением 220 В и беспроводной передачи данных в радиочастотном диапазоне 868 МГц.

Криптографический USB накопитель-считыватель FLASH-карт

Криптографический USB накопитель-считыватель FLASH-карт предназначен для криптографической защиты информации, записываемой в FLASH-карты памяти (microSD, microSDHC), с обеспечением защиты от попыток несанкционированного доступа.

Микроконтроллеры и процессоры

2-ядерные микроконтроллеры
32-разрядные микроконтроллеры
32-разрядные процессоры ЦОС
8-разрядные микроконтроллеры

Программно-отладочные средства

Демонстрационные платы

Отладочные комплекты

Программаторы

Микросхемы памяти

Оперативные запоминающие устройства

Постоянные запоминающие устройства

Интерфейсные микросхемы

Радиочастотные микросхемы

Микросхемы в пластиковых корпусах

Корпуса для ИМС и микросборок

Микросхемы управления питанием

Микросхемы преобразователей

Радиационно стойкие микросхемы

Генераторы

КОМПАНИЯ

Научно-производственное предприятие «Итэлма» производит электронное и электрическое оборудования для транспортных средств, в частности систем управления двигателем и бортовую электронику.

ПРОДУКТ

Компания разрабатывает и производит следующие приборы и системы:

- системы управления двигателем (НПП ИТЭЛМА – единственное предприятие в России, имеющее возможности разработки, калибровки и серийного производства контроллеров системы управления бензиновыми, газ-бензиновыми, дизельными двигателями, соответствующих экологическим стандартам Евро 4 и Евро 5);
- комбинации приборов и бортовая электроника (разрабатывает практически все виды автомобильной бортовой электроники);
- мультимедиа, навигация, телематика (мультимедийная платформа НПП ИТЭЛМА создана как информационно-развлекательный комплекс, основной функцией которого является обеспечение удобного интерфейса между водителем и автомобилем, а реализация задач по интеграции телематического модуля ЭРА ГЛОНАСС и мультимедийного интерфейса в электронную архитектуру НПП ИТЭЛМА позволило реализовывать дополнительные инновационные разработки).
- системы помощи водителю (ADAS) – уникальная разработка НПП ИТЭЛМА для пассажирского и коммерческого транспорта в условиях городского движения. Аппаратно-информационный комплекс способен решить как тактические задачи – предотвращения ДТП здесь и сейчас, так и стратегические задачи по улучшению дорожной ситуации и снижению уровня аварийности.



НПП «ИТЭЛМА»



Адрес:

г. Москва, 1-й Нагатинский пр-д., д. 10, стр. 1



Телефон:

+7 (495) 280-11-11



Электронный адрес:

npp@itelma.ru



Сайт:

<http://www.itelma.ru/>



Производимая продукция:

автомобильные компоненты



ООО «ЭЛЬБРУС ТЕХНОЛО- ГИИ»



Адрес:

г. Москва, 2-й Рощинский пр-д., д. 8, стр. 7



Телефон:

+7 (965) 180-54-87



Электронный адрес:

support@eltechs.com



Сайт:

<http://elbrus-technologies.com>



Производимая продукция:

микропроцессоры, программное обеспечение

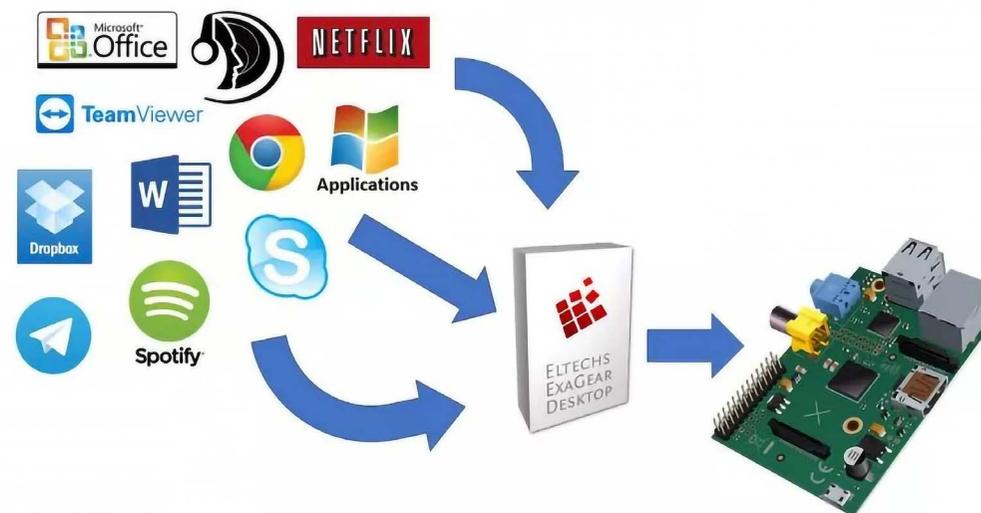
КОМПАНИЯ

ООО «Эльбрус Технологии» основано в 2012 году. Компания фокусируется на высокопроизводительной технологии бинарной трансляции. Цель компании – предоставить дата центрам и поставщикам облачных услуг по всему миру возможность полностью использовать вычислительные мощности в независимости от архитектуры серверов и без потерь в производительности, надёжности и простоты использования.

ПРОДУКТ

Технология виртуализации Eltechs делает возможным запуск приложений Intel x86 на устройствах на базе микропроцессоров ARM и открывает множество новых возможностей для запуска приложений на разных платформах. Решение Eltechs разрабатывается с момента запуска проекта в 2012 г. и сегодня используется в ряде продуктов на серверном, мобильном и десктопном рынках.

Эльбрус Технологии разрабатывает программный продукт, позволяющий запускать стандартные приложения на архитектуре ARM. Благодаря технологии двоичной трансляции такое решение является быстрым, надёжным и легким в использовании.



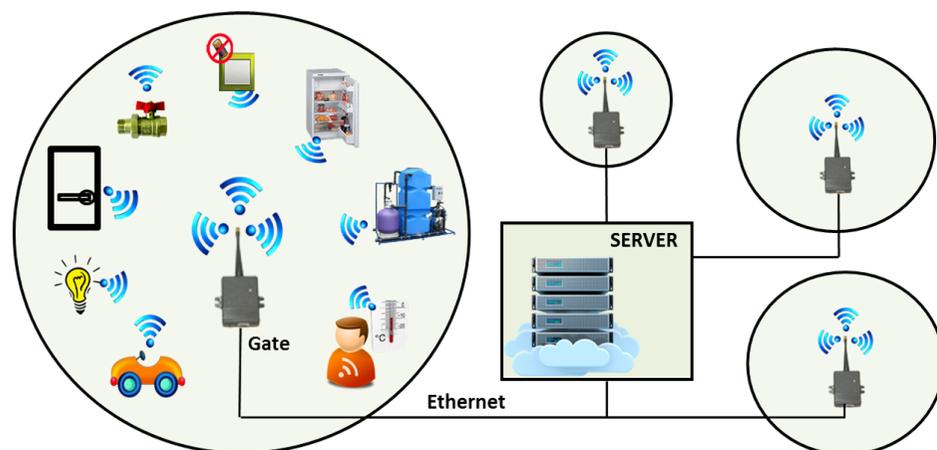
КОМПАНИЯ

Группа компаний Qmodule (Лаборатория Кьюмодуль, Лаборатория Кьюту, Qmodule Inc.) объединяет физиков, конструкторов, программистов и предпринимателей с целью создания и коммерциализации новых продуктов в области Беспроводного Интернета Вещей (Wireless IoT) и связанной с этим элементной базы электронных датчиков и приборов для автоматизации жилых и корпоративных зданий, городской инфраструктуры, систем безопасности и жизнеобеспечения человека, процессов на производстве, систем обеспечения хранения урожая и продовольственных товаров.

ПРОДУКТ

Платформа Qcontrol представляет собой локальную сотовую радиосеть, где в центрах сот расположены приемопередатчики (Gates), осуществляющие обмен информацией между беспроводными датчиками, исполнительными устройствами и управляющим Сервером.

Цифровая радиосвязь осуществляется в открытом и не требующем лицензирования узкополосном субгигагерцовом диапазоне частот. Дальность связи между устройствами на открытой местности до 500 метров при скорости передачи информации по радиоканалу 40 Кбит/сек.



ГРУППА КОМПАНИЙ QMODULE

Адрес:
г. Москва, г. Зеленоград, корп. 1133

Телефон:
+7 (985) 920-59-00

Электронный адрес:
mail@qmodule.com

Сайт:
<http://www.qmodule.com>

Производимая продукция:
сенсоры, программное обеспечение

mikron

ГРУППА КОМПАНИЙ МИКРОН

Адрес:
г. Москва, Зеленоград, 1-ый Западный проезд,
д. 12, стр. 1

Телефон:
+7 (800) 200-71-29

Электронный адрес:
globalsales@mikron.ru

Сайт:
<http://mikron.ru>

Производимая продукция:
микросхемы, дискретные полупроводниковые
устройства, микроконтроллеры, RFID-продукция

КОМПАНИЯ

Группа компаний Микрон – крупнейший в России и СНГ производитель и экспортер микроэлектроники, входит в компанию «Элемент», объединившую микроэлектронные предприятия госкорпорации «Ростех» и АФК «Система».

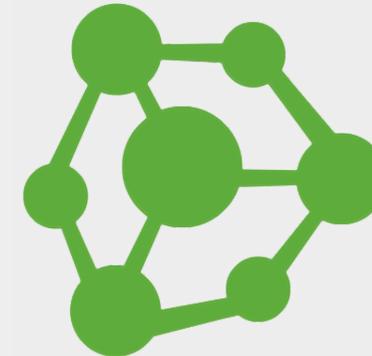
Головная компания группы, ПАО «Микрон», является технологическим лидером российской полупроводниковой отрасли и входит в пятерку ведущих микроэлектронных предприятий Европы.

Осуществляет поставки 400 заказчикам в России и 100 за рубежом. В числе клиентов – Московский Метрополитен, СПб ГУ «Организатор перевозок», государственные транспортные предприятия Казани, Магнитогорска, Тюмени, Нижнего Новгорода, других городов России, АО «Гознак», интеграторы, банки, операторы мобильной связи, российские предприятия электронной промышленности, дистрибьюторы электронных компонентов, зарубежные производители начальной комплектации (OEM). В 2017 г. на экспорт пришлось около 20% выручки.

ПРОДУКТ

Полная производственная цепочка от разработки чипа до конечного продукта, что позволяет самостоятельно производить высокотехнологичные продукты, ориентированные на массовый рынок: интеллектуальные карты – smart-карты, транспортные и другие RFID-карты (с использованием технологии радиочастотной идентификации), банковские карты с чипом, социальные карты и другие идентификационные документы, новые изделия для промышленной электроники.





КОМПАНИЯ

Компания Тингеникс – занимается разработкой решений, позволяющих использовать технологии Интернета вещей в производстве, ЖКХ, сельском хозяйстве и многих других отраслях. Все решения и продукты строятся на базе открытых стандартов и интерфейсов.

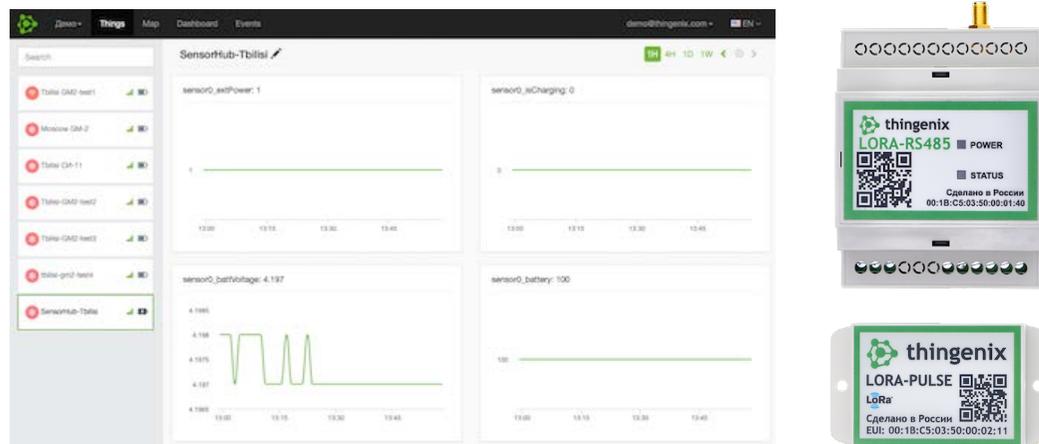
ПРОДУКТ

Модульная многоцелевая сенсорная платформа для интернета вещей

Универсальное устройство для построения систем беспроводного сбора показателей различных датчиков. Благодаря широкой номенклатуре датчиков (концентрации различных газов, температуры, влажности, давления, вибрации, освещенности, температуры и влажности почвы, шума, погодных условий) может быть использовано в промышленности, сельском хозяйстве, городских и иных службах. Автономное или внешнее питание. Передача собранных данных возможна через сети LoRaWAN, NB-IoT, LTE-CatM1.

Универсальный интерфейс для подключения простых одиночных дискретных, цифровых и аналоговых датчиков к беспроводным сетям

Шлюз для сбора и беспроводной передачи данных с классических шин



КОМПАНИЯ ТИНГЕНИКС



Адрес:

г. Москва, пр-д. Серебрякова, д. 14, стр. 1



Телефон:

+ 7 (495) 150-37-48



Электронный адрес:

info@thingenix.com



Сайт:

<https://www.thingenix.com>



Производимая продукция:

разработка и внедрение Интернет технологий в ЖКХ, сельском хозяйстве и производстве

АО ИОТ

КОМПАНИЯ ИОТ



Адрес:

г. Москва, тер Сколково инновационного центра,
Большой б-р, д 42, стр. 1, эт. 0, пом. 138, раб. 12



Телефон:

+7 (495) 133-04-82



Электронный адрес:

sales@aoiot.ru



Сайт:

<https://aoiot.ru>



Производимая продукция:

решения для управления IoT-объектами

КОМПАНИЯ

Компания ИОТ предоставляет услуги в Интернете, занимается построением успешных бизнесов в Рунете, комплексных систем автоматизации производства, разработкой профессионального программного обеспечения для автоматизации услуг различных промышленных ИТ-платформ с широким набором функциональных возможностей, предоставлением сервисов по хостингу, выделенных серверов и виртуальных машин на базе систем виртуализации KVM, OpenVZ, OpenStack; построением отказоустойчивых высоконагруженных аппаратных кластеров.

ПРОДУКТ

Вычислительная среда виртуальной инфраструктуры – комплексное решение для легкого управления IoT-объектами. Представляет собой услугу по доступу Абонента к программно-аппаратному комплексу Провайдера, в котором Абонент может создавать произвольное количество виртуальных серверов, объединять виртуальные сервера в виртуальные сети и создавать полнофункциональную ИТ-инфраструктуру для своих нужд:

- Совместно используемая вычислительная среда
- Изолированная вычислительная среда с поддержкой аппаратной виртуализации
- Выделенная вычислительная среда
- Вычислительная среда виртуальной инфраструктуры.



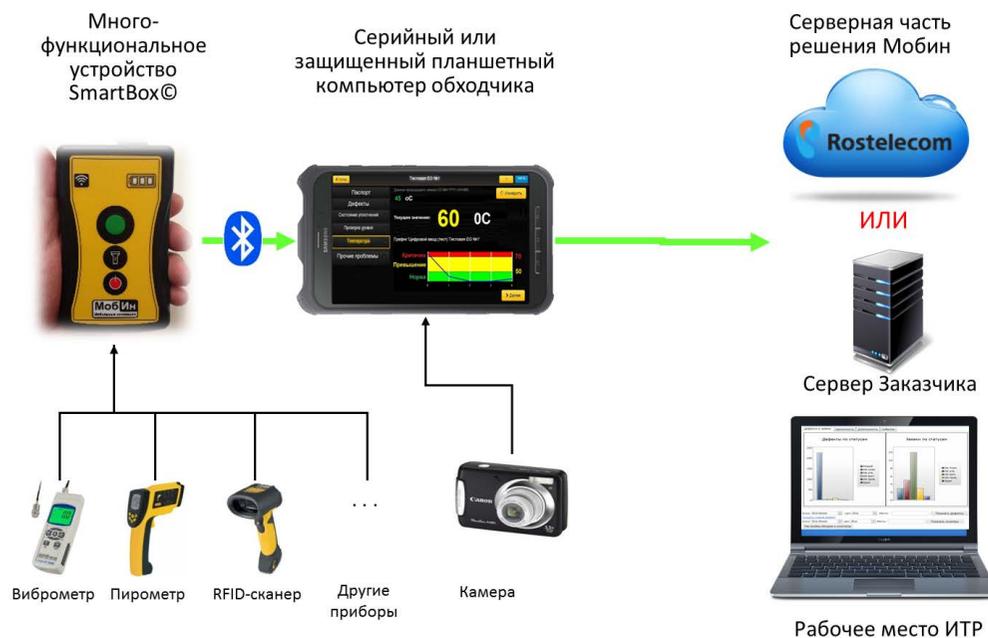
КОМПАНИЯ

Инновационная компания МобИн работает в сфере информационных технологий и приборостроения.

ПРОДУКТ

Мобильный программно-инструментальный комплекс «МобИн». Разработан для автоматизации осмотров и контроля параметров работы электросетевого и энергетического оборудования. Актуально для всех производственных компаний на фоне устаревания производственных активов и сокращения бюджетов, выделяемых для эксплуатации и обслуживания оборудования.

Комплексное решение



ИННОВАЦИОННАЯ КОМПАНИЯ МОБИН

Адрес:
г. Москва, тер. Сколково инновационного центра, Большой б-р, д. 42, корп. 1

Телефон:
+7 (499) 128-19-97

Электронный адрес:
info@mobin.pro

Сайт:
<https://mobin.pro>

Производимая продукция:
программно-инструментальный комплекс для автоматизации осмотра и контроля параметров работы электросетевого и энергетического оборудования



ГОЛОКРОН



Адрес:

г. Москва, тер. Сколково инновационного центра,
Большой б-р, д. 42



Телефон:

+7 (495) 227-62-22



Электронный адрес:

info@infotech.group



Сайт:

<https://holocron.tech>



Производимая продукция:

автоматизированная система для контроля, диагностики и прогнозирования состояния технологических объектов

КОМПАНИЯ

ГОЛОКРОН – дочерняя компания Infotech Group – разработала автоматизированную систему для контроля, диагностики и прогнозирования состояния технологических объектов и техники.

ПРОДУКТ

Интеллектуальный анализ данных с датчиков, прогноз изменения состояния объектов при эксплуатации с целью сокращения расходов, рисков отказов и простоев.

Преимущества:

- **Актуальность:** созданная для электросетевых компаний система построена на базе универсальной технологической платформы, что позволяет легко адаптировать решение для других отраслей. Система работает с данными из различных источников, обеспечивая мониторинг объекта
- **Функциональность:** низкие требования к сети передачи данных, возможность работы без постоянного подключения к централизованному сервису обработки данных
- **Высокая производительность:** использование технологии туманных вычислений позволяет осуществлять обработку и накопление данных на локальных узлах (на границе инфраструктуры), без передачи в облако. Это повышает производительность системы на 30%
- **Стоимость системы ниже зарубежных аналогов.**



Комплексный мониторинг
состояния и работы
инфраструктуры



Снижение затрат
на эксплуатацию оборудования



Автоматизация контроля
соблюдения регламентов



Повышение
скоординированности
и оперативности действий
сотрудников и подразделений



Автоматизация контроля
исполнения задач



Комплексная аналитика для
планирования
и прогнозирования

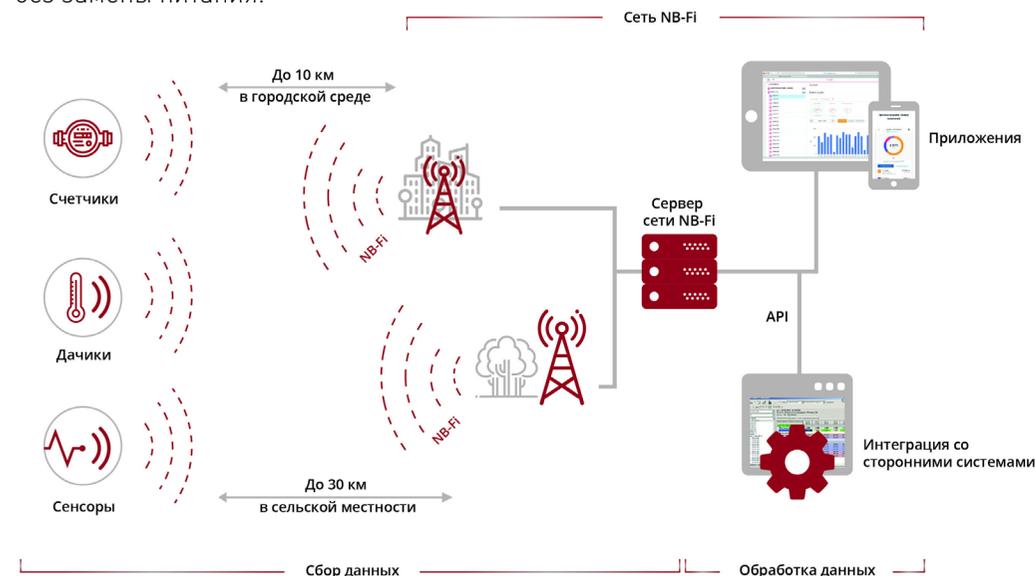
КОМПАНИЯ

ООО «Телематические решения» («ВАВИОТ») – производитель беспроводных систем для учета в сферах ЖКХ, сельском хозяйстве, городской инфраструктуре. Компания вышла на рынок с решением на базе LPWAN (Low Power Wide Area Network) – новом подходе в радиосвязи, применяемом для устройств в крупных распределенных беспроводных сетях телеметрии. Особенность технологии – низкое энергопотребление, высокая эффективность и экономичность, длительный срок работы от батарей, высокая проникающая способность сигнала и широкий территориальный охват.

ПРОДУКТ

Автоматизированные беспроводные системы контроля и учета коммунальных ресурсов.

Подход, используемый для передачи данных в сети «ВАВИОТ», очень похож на принцип работы сотовых сетей. Однако, в отличие от технологии мобильной связи, «ВАВИОТ» использует свой собственный протокол, который позволяет передавать данные на десятки километров и обеспечивает автономность работы датчиков свыше 10 лет без замены питания.



ООО «ТЕЛЕМАТИЧЕСКИЕ РЕШЕНИЯ»



Адрес:

г. Москва, тер. Сколково инновационного центра,
ул. Нобеля, д. 5



Телефон:

+7 (800) 550-51-89



Электронный адрес:

sales@waviot.ru



Сайт:

<https://waviot.ru>



Производимая продукция:

беспроводные системы для учета в сферах ЖКХ



CISCO™

ЦЕНТР ИННОВАЦИЙ СИСКО



Адрес:

г. Москва, ул. Крылатская, д. 17, корп. 4



Телефон:

+7 (495) 961-14-10



Электронный адрес:

info-ru@cisco.com



Сайт:

https://www.cisco.com/c/ru_ru/about/innovate-russia/innovation-center.html



Производимая продукция:

поддержка предпринимательства и устойчивых инноваций в России

КОМПАНИЯ

Центр инноваций СИСКО – создан в рамках программы поддержки развития предпринимательства и устойчивых инноваций в России, объявленной в 2010 г. Джоном Чемберсом, главой компании Cisco (мировой лидер в области информационных технологий и сетей).

Работа Центра сосредоточена на разработке новых высокотехнологичных продуктов, развитии инноваций и привлечении наиболее перспективных специалистов технического профиля к совместным научно-исследовательским работам.

Центр инноваций СИСКО действует по пяти направлениям:

- Вовлечение венчурного капитала и обучение кадрового резерва
- Расширение физического присутствия
- Перенесение опыта и возможностей в сфере научных исследований и разработок на российский рынок
- Создание тиражируемых бизнес-моделей
- Создание модели партнерских отношений с российскими компаниями.



КОМПАНИЯ

ИНФОТЕХ ГРУПП – разрабатывает программное обеспечение для государственных структур, крупных корпораций, среднего и малого бизнеса.

ПРОДУКТ

Комплексные решения для автоматизации всех направлений деятельности компании-заказчика, специализированные отраслевые решения, IT-разработки для целевого решения задач клиента.

Infotech industry

- Система прогнозирования состояния и отказов промышленного оборудования
- Сокращение простоев оборудования и расходов на ремонт.

Infotech autodata

- Анализ расхода бюджета
- Контроль расхода топлива
- Оперативная аналитика
- Автоматизация документооборота
- Контроль технического состояния транспорта
- Соблюдение сроков.



INFOTECH GROUP

ИНФОТЕХ ГРУПП

**Адрес:**

г. Москва, ул. Поклонная, д. За

**Телефон:**

+7 (495) 227-62-22

**Электронный адрес:**

info@infotech.group

**Сайт:**

<https://infotech.group>

**Производимая продукция:**

разработка, производство и интеграция оборудования



КРОК ИНКОРПОРЕЙТЕД

Адрес:
г. Москва, ул. Почтовая Б, д. 26В, стр. 2

Телефон:
+7 (495) 974-22-74

Электронный адрес:
info@croc.ru

Сайт:
<https://www.croc.ru>

Производимая продукция:
решения и услуги по цифровизации промышленности

КОМПАНИЯ

КРОК ИНКОРПОРЕЙТЕД – крупнейшая российская IT-компания – работает на российском IT-рынке с 1992 г. В 2018 компания КРОК стала системным интегратором нового типа, расширив свою деятельность в проектном бизнесе двумя новыми бизнес-единицами:

CROC Digital – ведет практику цифровой трансформации, что открывает клиентам КРОК путь к увеличению продаж и быстрому захвату новых рынков;

КРОК Облачные сервисы – облачные услуги, управляемые B2B-сервисы и тиражные продукты.

ПРОДУКТ

Создание аудиовизуальной инфраструктуры судов общей юрисдикции г. Москвы

Цель проекта: повышение прозрачности и эффективности работы судебной системы. Экономия времени сотрудников и бюджетных средств ведомств за счет возможности организации дистанционных коммуникаций с местами содержания подследственных граждан. Ускорение судопроизводства с момента поступления документов до исполнения решений.

Система контроля коммуникаций по взысканию долгов

Цель проекта: обеспечить контроль соответствия деятельности банковской службы взыскания российскому законодательству. Система Collection Matrix анализирует корпоративные банковские системы, данные колл-центра и прочих внутренних источников, чтобы контролировать контакты с должниками во всех каналах связи.



КОМПАНИЯ

ЦИФРА – разрабатывает технологии цифровизации промышленности, инвестирует в продукты и развивает среду промышленного интернета вещей и искусственного интеллекта.

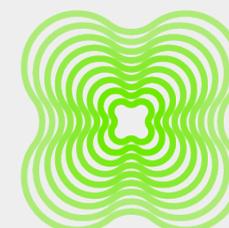
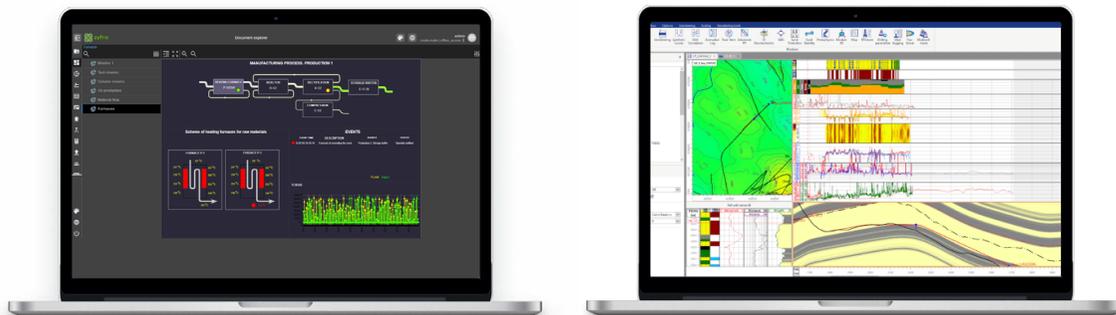
Ключевыми отраслями являются машиностроение, металлургия, горная добыча, нефтегазовый сектор и химическая промышленность.

Предоставляет готовые отраслевые решения в области прогнозной аналитики и анализа данных, оптимизации технологических процессов, мониторинга промышленного оборудования и персонала.

ПРОДУКТ

ZYFRA IIOT PLATFORM – комплексная цифровизация производства на базе технологий Промышленного Интернета Вещей, машинного обучения и Искусственного Интеллекта.

- Информационная инфраструктура для подключения физических и виртуальных устройств и объектов, сбора и хранения Больших данных
- Единое информационное пространство для взаимодействия бизнеса и производственных пользователей
- Разработка и тиражирование прикладных микросервисов под конкретные бизнес-сценарии
- Доступ к расширяемому магазину приложений.



цифра

ЦИФРА



Адрес:

г. Москва, Ленинский пр., д. 15А



Телефон:

+7 (495) 119-74-25



Электронный адрес:

info@zyfra.com



Сайт:

<https://www.zyfra.com>



Производимая продукция:

технологии цифровизации промышленности

WGT

ВГТ



Адрес:

г. Москва, тер. Сколково инновационного центра,
Большой б-р, д. 42



Телефон:

+7 (495) 744-87-14



Электронный адрес:

contact@wgt3d.com



Сайт:

<http://www.wgt3d.com>



Производимая продукция:

платформа для разработки web-приложений
с интерактивной 3D-графикой для интернета вещей
и Smart-систем

КОМПАНИЯ

ВГТ – существует с 2016 г., является резидентом Инновационного центра «Сколково» (кластер ИТ). Команда ВГТ состоит из более чем 25 специалистов и разработчиков в области представления и рендеринга 3D-графики, FE/BE-функционалов, 3D-моделирования и UI/UX-дизайна.

Основу технологической платформы WGT, разрабатываемой в настоящий момент, составляют:

- Собственные методы описания 3D-моделей
- Высокопроизводительные алгоритмы рендеринга 3D-сцен в web-среде
- Дополнительные компоненты распределенной поддержки рендеринга (клиент-сервер)
- Широкий спектр готовых библиотек и фреймворков для создания функциональных интерфейсов пользователя.

ПРОДУКТ

Решения для интернета вещей и Smart-систем

- Мониторинг состояния, расположения и управления IoT-объектами
- Статические и динамические IoT-системы
- Визуализация окружающей 3D-сцены системы (здание, комплекс, городской квартал и т. д.) и расположения ее IoT-объектов
- Функциональные элементы интерфейса для отображения состояния IoT-объектов, а также управления (включить / выключить и т. д.)
- Мониторинг расположения объектов в режиме реального времени
- Администрирование доступа и настройка пользовательских ролей.



КОМПАНИЯ

Максет Лайн – специально создана для участия в Инновационном центре «Сколково» с проектом «Разработка комплексных решений на базе технологии оптического доступа GPON». Основным направлением деятельности ООО «Максет Лайн» является разработка и проектирование программно-аппаратных платформ и электронных приборов.

ПРОДУКТ

Технологическая платформа «Feelin` Home», способная работать как в составе решений операторов связи и сервис-провайдеров, так и в составе самостоятельных локальных единиц.

Платформа создается на основе технологий оптического доступа GPON, инновационных микропроцессорных приборов и устройств, современных беспроводных технологий передачи, защиты и хранения данных.

Платформа «Feelin` Home» позволит операторам связи и любой организации предоставлять и/или значительно расширить спектр предоставляемых инфокоммуникационных и связанных с ними услуг в соответствии с концепцией SmartHome и SmartOffice.



МАКСЕТ ЛАЙН



Адрес:

г. Москва, ул. Луговая, д. 4



Телефон:

+7 (499) 112-43-92



Электронный адрес:

zakaz@maxet-line.ru



Сайт:

<http://feelinhome.ru>



Производимая продукция:

инновационные решения в видеонаблюдении



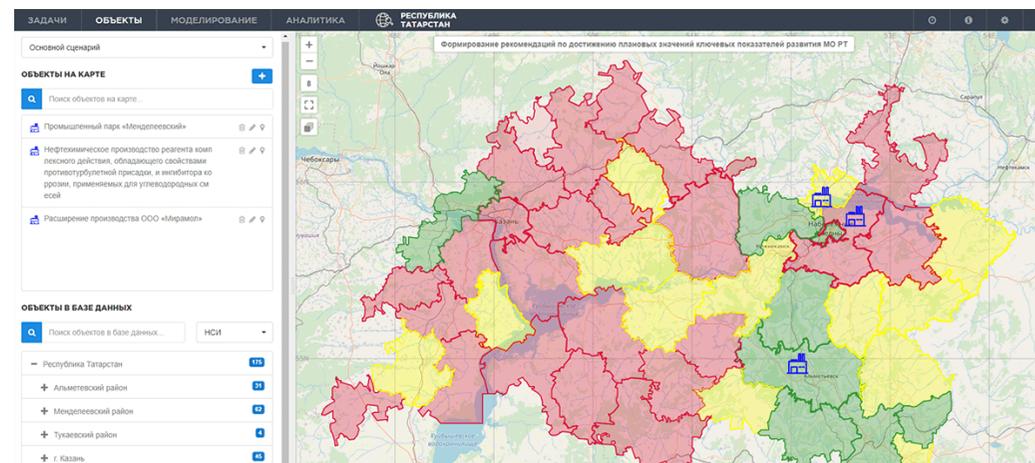
КОМПАНИЯ

Концерн «Автоматика» – холдинговая компания – осуществляет разработку систем и комплексов, предназначенных для обеспечения защиты информации. Холдинг осуществляет проектирование, производство и модернизацию технических средств и систем защищенной связи, развивает технологии и методы криптографической защиты информации, системы автоматизированного управления и аппаратно-программных комплексов, разрабатывает IT-решения для заказчиков различных отраслей экономики.

ПРОДУКТ

Сегодня в состав Холдинга входит 20 дочерних зависимых обществ. Научные центры и предприятия холдинга специализируются на разработке и производстве продукции по следующим направлениям:

- Информационная безопасность и защита от компьютерных атак
- Доверенные телекомоборудование и вычислительная техника
- Средства обнаружения и противодействия беспилотным летательным аппаратам
- Телекоммуникационные сети и защищенные средства связи
- Оборудование для обеспечения общественной безопасности.



КОНЦЕРН «АВТОМАТИКА»

Адрес:
г. Москва, ул. Ботаническая, д. 25

Телефон:
+7(495) 926-04-28

Электронный адрес:
mail@aο-avtomatika.ru

Сайт:
<http://ao-avtomatika.ru>

Производимая продукция:
телекоммуникационное оборудование и средства вычислительной техники, программное обеспечение для цифровых платформ

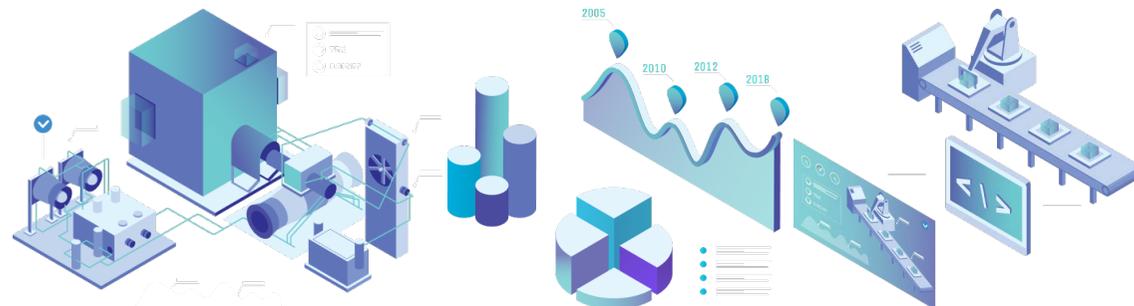
КОМПАНИЯ

Фабрика Цифровой Трансформации – инновационная инжиниринговая компания – занимается внедрением передовых технологий Индустрии 4.0 на промышленном уровне, предлагая комплексные услуги по созданию облачной информационно-вычислительной инфраструктуры и внедрению в производство «умных» решений на базе PTC ThingWorx, передовой платформы промышленного интернета вещей и предиктивной аналитики, и программных продуктов ANSYS для многодисциплинарных инженерных расчетов.

ПРОДУКТ

Платформа промышленного интернета вещей

- Подключение к полевым АСУ производственного оборудования обеспечивает сбор и вывод в реальном времени на экране оператора точных данных по статусу работы, технологическим операциям, параметрам эффективности
- Разработка собственных критериев аналитики и вывод показателей эффективности (в т.ч. финансовых) встроенными средствами
- Сравнение параметров выполняемых операций и получаемой продукции с эталонными установками, задаваемыми технологом, с выводом результатов и оперативных рекомендаций на основе технологий AR
- Сводный паспорт (электронное досье) продукции обеспечивает её полную прослеживаемость и служит гарантией качества для заказчика продукции. Хранение структурированных данных по партиям возможно без ограничений.



ФАБРИКА ЦИФРОВОЙ ТРАНСФОРМАЦИИ

ФАБРИКА ЦИФРОВОЙ ТРАНСФОРМАЦИИ

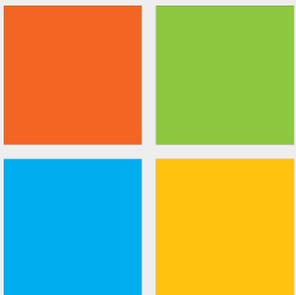
Адрес:
 г. Москва, Пресненская набережная, д. 6, стр. 2Башня «Империя», эт. 36, офис 3631

Телефон:
 +7 (495) 178-01-78

Электронный адрес:
 nfo@digitaltwin.ru

Сайт:
 <https://www.digitaltwin.ru>

Производимая продукция:
 платформа промышленного интернета вещей и предиктивной аналитики, программные продукты для многодисциплинарных инженерных расчетов



MICROSOFT



Адрес представительства в России:

г. Москва, ул. Крылатская 17, корп. 1Е



Телефон:

+7 (495) 967-85-85



Электронный адрес:

irinam@microsoft.com



Сайт:

<https://www.microsoft.com/>



Производимая продукция:

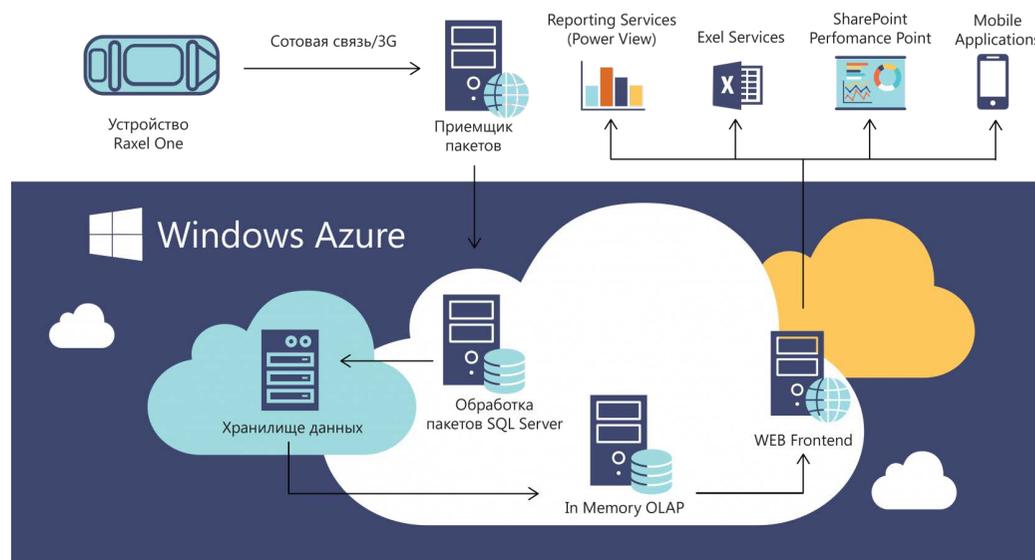
разработка программного обеспечения

КОМПАНИЯ

Крупнейшая в мире корпорация, которая специализируется на разработке программного обеспечения и интернет-технологий для персонального компьютера.

ПРОДУКТ

Microsoft занимается разработкой и выпуском широкого спектра программной продукции. В число разработок компании входят настольные и сетевые операционные системы, серверные приложения для клиент-серверных сред, настольные бизнес приложения и офисные приложения для пользователей, интерактивные программы и игры, средства для работы в интернете и инструменты разработки. Помимо этого, Microsoft предлагает интерактивные услуги, выпускает книжные издания по компьютерной тематике, занимается производством периферийного оборудования для персональных компьютеров, проводит исследования и разработку новых компьютерных технологий. Продукция Microsoft продается более чем в 80 странах по всему миру, осуществлён перевод более чем на 45 языков и обеспечена совместимость с большинством ПК-платформ.



КОМПАНИЯ

Корпорация OSIsoft (США) является одним из ведущих в мире поставщиков систем MES. Данные системы производятся под брендом PI System (Plant Information System), который активно работает в России уже более десяти лет.

ПРОДУКТ

Компания разрабатывает системы операционной аналитики, обеспечивающей сбор, анализ, хранение, поиск и визуализацию данных на всех уровнях управления от цехов до предприятия в целом. PI System обеспечивает гарантию доступности пользователям производственных данных в реальном времени благодаря таким функциям, как:

- сбор данных в реальном времени с различных источников (системы управления, датчики, лабораторное оборудование, ручной ввод и др.);
- хранение большого объема данных в течение длительного периода времени и обеспечение мгновенного доступа к ним;
- поиск и систематизация необходимых данных;
- преобразование данных в наглядную информацию с помощью встроенных средств анализа;
- доставка большого объема информации соответствующим сотрудникам посредством оповещений и уведомлений, настроенных непосредственно в PI System;
- применение передовых аналитических методов расчета и бизнес-правил для помещения данных в контекст и последующего их анализа;
- настройка клиентских приложений для визуализации важных производственных данных и предоставления их пользователям в соответствии с их правами доступа.



OSISOFT



Адрес представительства в России:

г. Москва, Озерковская набережная 24 с.3, офис 203



Телефон:

+7 (495) 139-59-99



Электронный адрес:

techsupport@osisoft.com



Сайт:

<https://www.osisoft.ru>



Производимая продукция:

разработка программного обеспечения



IBM



Адрес представительства в России:

г. Москва, Пресненская наб., 10, блок А, Б



Телефон:

+7 (495) 775-88-00



Электронный адрес:

info@ru.ibm.com



Сайт:

www.ibm.com/ru-ru/



Производимая продукция:

разработка программного обеспечения

КОМПАНИЯ

Корпорация International Business Machines (США) является одним из крупнейших в мире поставщиков информационных технологий.

ПРОДУКТ

По данным Ведомства по патентам и товарным знакам Соединенных Штатов Америки в 2018 г. компанией IBM было получено 9100 патентов, почти 50% из них связаны с такими технологиями, как искусственный интеллект, облачные вычисления, информационная безопасность, блокчейн и квантовые вычисления.

Разработчики компании также занимаются инновационными технологиями, при помощи которых возможно усовершенствование облачной платформы IBM.

К таким разработкам относятся:

- Технологии, обеспечивающие более быстрое и эффективное функционирование облачной платформы. Несмотря на одно из основных преимуществ облачных вычислений – возможность использования любых ресурсов любой точке мира, облачная платформа будет работать более эффективно если время ожидания сети между ресурсами, а также между конечным пользователем и ресурсами будет сведено к минимуму. Специалисты компании разработали и запатентовали способ составления топологии доступных сетевых ресурсов, который способен выявить самый короткий маршрут сети между этими ресурсами и конечным пользователем. Наиболее эффективная конфигурация ресурсов может быть использована во время их выделения.
- Технологии, которые позволяют использовать любые сетевые ресурсы для выполнения работы. Специалистами компании для облачных платформ была разработана функция запроса дополнительных ресурсов с других облачных платформ. Это позволило осуществлять управление интенсивными нагрузками, имеющими дополнительную способность к распределению. Тем временем, облачные системы, которым доступно достаточное количество ресурсов, также имеют возможность предупреждения других облачных систем о приближении важных событий. Данная технология обеспечивает решение вычислительных задач быстро и эффективно, а также и представление их в красивом лаконичном виде, понятном конечному потребителю.

КОМПАНИЯ

Компания Software AG – второй по величине производитель программного обеспечения в Германии, четвертый в Европе и, согласно данным на апрель 2019 г., является одним из 25 крупнейших мировых компаний, ведущих разработки в этой области. Специалисты Software AG занимаются совершенствованием бизнес-процессов (Business Process Excellence). За пятьдесят лет существования компании наиболее знаменательными событиями стали создание первой высокоэффективной системы управления базами данных Adabas, первой платформы для анализа бизнес-процессов ARIS, а также первого B2B-сервера и интеграционной платформы на основе SOA webMethods.

ПРОДУКТ

5В марте 2019 г. компаниями Software AG и Telstra Corporation Limited было объявлено о заключении партнерского соглашения. Его целью является создание цифрового решения для автоматизации водопользования. Для реализации данного проекта было использовано решение, построенное на платформе Telstra и Cumulocity IoT-Solution Accelerator for Water Management. Данное решение позволяет коммунальным предприятиям быстро проводить анализ информации, полученной от счетчиков, и сокращать расходы, связанные с подачей воды потребителю.



software AG

SOFTWARE AG



Адрес представительства в России:

г. Москва, Космодамианская наб., 52 стр. 4



Телефон:

+7 (495) 212-09-80



Электронный адрес:

info.ru@softwareag.com



Сайт:

<https://www.softwareag.com/ru/>



Производимая продукция:

разработка программного обеспечения

SIEMENS

SIEMENS AG

 **Адрес представительства в России:**
г. Москва, ул. Большая Татарская, д.9

 **Телефон:**
+7 (495) 737-10-10

 **Электронный адрес:**
info.ru@siemens.com

 **Сайт:**
<https://w3.siemens.ru/>

 **Производимая продукция:**
аппаратные и программные системы управления

КОМПАНИЯ

Корпорация Siemens AG охватывает широкий спектр направлений деятельности. Некоторыми из таких направлений являются электрификация, автоматизация и дигитализация. Компания является одним из крупнейших в мире поставщиков энергоэффективных и ресурсосберегающих технологий, а также ведущим производителем парогазовых установок для эффективного производства энергии, поставщиком решений для ее передачи, пионером в области инфраструктурных решений, технологий автоматизации и программного обеспечения для промышленности.

ПРОДУКТ

Компаниями Qualcomm Technologies и Siemens в Автотранспортном испытательном центре Siemens был реализован совместный проект для проверки концепции. Задачей данного проекта является демонстрация работы частной сети 5G SA (standalone – автономная архитектура) в диапазоне частот 3,7–3,8 ГГц в реальной промышленной среде. Компанией Qualcomm была представлена тестовая сеть 5G и тестовые устройства, которые работают на базовых технологиях 5G, а Siemens предоставила конечные промышленные устройства, такие как автоматически управляемые транспортные средства (Automated Guided Vehicle).



КОМПАНИЯ

Многоотраслевая корпорация General Electric (США) является крупнейшим в мире производителем многих видов техники.

Компания занимается разработкой и производством таких видов техники, как локомотивы, энергетические установки, газовые турбины, авиационные двигатели, медицинское оборудование, производит также осветительные приборы, пластмассы и герметики. Одним из многих направлений деятельности GE является разработка технологий генерации и распределения энергии.

ПРОДУКТ

Облачная платформа для промышленного интернета вещей под названием Predix, специально была разработана компанией для осуществления сложного и быстрого анализа больших данных в промышленности при условии соблюдения всех требований кибербезопасности. Датчики, установленные на подключенном к системе оборудовании, собирают большие объемы данных, которые хранятся в рамках единой защищенной облачной платформы. Программное обеспечение АРМ на базе Predix использует передовую систему предиктивной аналитики для изучения данных, обнаружения и диагностики неисправностей, что повышает надежность и доступность энергетических активов при одновременном снижении затрат на их эксплуатацию и обслуживание. АРМ обеспечивает повышение операционной эффективности за счет объединения разрозненных источников данных в единое информационное пространство и использования передовых средств анализа для принятия правильных решений в управлении оборудованием. Цифровое решение АРМ предназначено для анализа всех критически важных активов энергообъекта любых производителей для отдельной электростанции или целого комплекса установленных мощностей.



GENERAL ELECTRIC (GE)



Адрес представительства в России:

г. Москва, Пресненская наб., д. 10, блок А



Телефон:

+7 (495) 739-68-11



Электронный адрес:

alexey.khodorov@ge.com



Сайт:

<https://www.ge.com/ru>



Производимая продукция:

механические, электрические и электронные технические устройства, генераторы электроэнергии

Honeywell

HONEYWELL

 **Адрес представительства в России:**
г. Москва, ул. Киевская, д. 7, 8 этаж

 **Телефон:**
+7 (495) 796-98-00

 **Электронный адрес:**
info@honeywell.ru

 **Сайт:**
<https://www.honeywell.ru/>

 **Производимая продукция:**
сетевое оборудование, системы управления данными, аналитические системы

КОМПАНИЯ

Корпорация Honeywell (США) входит в состав из 100 ведущих мировых компаний, согласно рейтингу журнала Fortune. Корпорация предоставляет услуги в таких областях, как аэрокосмическая техника, технологии управления административными, промышленными и жилыми зданиями, автомобильная техника, турбокомпрессоры и специальные материалы.

ПРОДУКТ

Honeywell International Inc. нацелена на рынок промышленного интернета вещей, помогая оптимизировать существующие автоматические системы у клиентов. Компания поставляет спектр надежных, готовых к внедрению решений, охватывающих все аспекты промышленного интернета вещей: интеллектуальное, подключенное к сетям управления оборудование и устройства, системы управления данными и локального контроля, средства аналитики и защищенной коллективной работы.



КОМПАНИЯ

Компания занимает четвёртое место в списке крупнейших разработчиков программного обеспечения в мире. В течение многих лет SAP остается лидером российского рынка ERP-систем.

ПРОДУКТ

SAP Asset Intelligence Network – корпоративная сеть на основе облачной системы хранения – предоставит BASF цифровое подключение данных к нескольким оригинальным производителям оборудования (ОЕМ) и к поставщикам услуг вместе с их данными.

ПРОДУКТЫ КОМПАНИИ SAP SE



SAP SE



Адрес представительства в России:

г. Москва, Космодамианская набережная, д. 52/2



Телефон:

+7 (495) 755-98-00



Электронный адрес:

Info.cis@sap.com



Сайт:

<https://www.sap.com/>



Производимая продукция:

разработка программного обеспечения

ЭКОНОМИЧЕСКИЕ ПОКАЗАТЕЛИ

82 В мире

84 В России



В МИРЕ

В июле 2019 г. специалистами консалтинговой компании Gartner были представлены результаты исследования мирового рынка платформ для промышленного интернета вещей – Magic Quadrant For Industrial IoT. Решения лидирующих компаний объединяют возможности для интеграции, аналитики, обеспечения безопасности, а также управления приложениями крупных промышленных комплексов.

Аналитики компании предполагают, что рост количества промышленных компаний с локальными платформами интрнета вещей к 2023 г. составит порядка 30%. В данном отчете специалисты Gartner выделяют лидеров рынка: Software AG, PTC, Hitachi, Accenture, Atos, GE Digital, IBM.



Система Cumulocity, разработанная компанией Software AG (Германия) обеспечивает управление устройствами и предварительно настроенными приложениями для промышленного интернета вещей, а также анализ данных в реальном времени, интеграцию с предприятиями и облачными системами. Специалистами отмечается положительный опыт работы клиентов Software AG с системой. Среди негативных моментов – неудовлетворительное техническое обслуживание платформы.

Система ThingWorx, разработанная копанией PTC сфокусирована на оценке исследований, прогнозируемом обслуживании и использовании активов. ThingWorx подразумевает запуск с облачного сервера, в локальной или гибридной среде. Система в том числе иммет возможность подключения к существующим облачным средам и средам промышленного интернета вещей. Положительным является факт, что клиенты высоко оценили данную платформу за возможность интеграции и управления приложениями. Но стоит отметить, что ThingWorx на 20-50% дороже конкурентных предложений.

Компания Hitachi (Япония) предлагает свою платформу Lumada, отличительной особенностью которой является комплексное решение для любых, как облачных, так и локальных систем в ресурсоемких отраслях, таких как обрабатывающая промышленность, транспорт, энергетика и коммунальные услуги. Из положительных аспектов Lumada отмечается возможность её использования как отдельную платформу или в кооперации с другими поставщиками оборудования для ресурсоемких отраслей. Негативным моментом является ограниченность ресурсов для продаж и обслуживания.

Компания Accenture разработала решение PaaS (Platform as Service), которое комплектуется готовыми и настраиваемыми приложениями для таких сфер, как транспорт и торговля. Система работает как в среде локальных, так и облачных сервисов. Положительным аспектом Accenture является большой опыт работы с заказчиками. Негативный фактор – отсутствует ориентированная на рынок программа для разработчиков.

Платформа Bezons, разработанная компанией Atos (Франция) сочетает в себе как программное обеспечение с открытым исходным кодом, так и от сторонних производителей. При использовании данного подхода, Atos обеспечивает выпуск на рынок конкурентоспособной продукции, которая довольно

проста в использовании, развертывании и внедрении. Из положительных аспектов специалисты Gartner выделяют готовность компании работать со старыми промышленными системами управления, негативный момент – это ограниченная сфера применения, в основном фокусируясь на решениях Siemens.

Система Predix, выпущенная General Electric Digital имеет возможность подключения активов, агрегирования данных сенсоров и их анализа. Также имеется возможность работы, как при локальном, так и при облачном развертывании. Безусловным положительным фактором работы платформы является высокая удовлетворенность заказчиков, при этом постоянные изменения в руководстве компании, ее структуре и стратегии выхода на рынок аналитики отмечают как отрицательный аспект.

Платформа Watson компании IBM имеет возможность развертываться как управляемая облачная служба в структуре IBM Cloud так и локально, причем клиенты обладают возможностью создавать собственные сервисы поверх системы. Положительным фактором является всесторонняя поддержка от разработчика, а негативным – значительные затраты на развертывание платформы.



В РОССИИ

В таблице ниже представлены некоторые проекты, стартовавшие или получившие серьезное развитие в 2016 – 2018 годах, в которых использовались технологии интернета вещей. Проекты условно ранжированы по количеству подключенных устройств.

ПРИМЕРЫ ПРОЕКТОВ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ТЕХНОЛОГИЙ ИНТЕРНЕТА ВЕЩЕЙ

ЗАКАЗЧИК	ИСПОЛНИТЕЛЬ	СУТЬ ПРОЕКТА (КРАТКО)	КОЛИЧЕСТВО ПОДКЛЮЧЕННЫХ УСТРОЙСТВ ИНТЕРНЕТА ВЕЩЕЙ	КАКИЕ УСТРОЙСТВА ИСПОЛЬЗОВАЛИСЬ
ФНС	РСТ-ИНВЕНТ	Маркировка меховых изделий для противодействия обороту контрафактной продукции	9 000 000	Настольный считыватель Bookos и метка TwinTag mini
ЦЕНТРСВЯЗЬИНФОРМ	ЕМ ГРУПП	Изготовление бортовых устройств «Платон»	2 000 000	3G-модули
ФИЛИП MORRIS	РСТ-ИНВЕНТ	RFID-система автоматического контроля технологического цикла производства сигарет	800 000	RFID-считыватель RST-MAR, специальная серия RFID-меток TwinTag, картонные лотки для хранения сырья, пластиковые лотки для подачи сырья в автоматизированные линии.
ДИДЖИКОМ	ЕМ ГРУПП	Онлайн ККМ (контрольно-кассовые машины)	287 328	Wi-Fi-модули
СБЕРБАНК	РСТ-ИНВЕНТ	Учёт навесного оборудования инкассаторов с использованием RFID-технологии	135 000	RFID-метка IT-1-M4, RFID-брелок TwinTag-Mini, ключи, сумки-баулы, идентификатор дежурного, спутниковые телефоны, сотовые телефоны, планшеты, видеорегистраторы, документы, спецконтейнеры, штампы маршрутов
ФСС	«АЙТИ. СМАРТ СИСТЕМЫ»	Обеспечение учета, контроля перемещения и выноса более чем 15 тысяч объектов с помощью специализированного ПО и средств радиочастотной идентификации	20 000	20 тысяч RFID-меток, 8 RFID-ворот, 6 терминалов сбора данных
НОРИЛЬСКИЙ НИКЕЛЬ, ГМК (НОРНИКЕЛЬ)		Внедрение систем радиосвязи и позиционирования на шахте «Скалистая»	15 000	Устройства для позиционирования персонала, мобильные устройства регистрации, устройства беспроводной передачи данных, базовые станции
ЕКАТЕРИНБУРГСКАЯ ЭЛЕКТРОСЕТЕВАЯ КОМПАНИЯ (ЕЭСК)	МИКРОНЕТ	Установка «умных» счетчиков в частном секторе Екатеринбурга	9 000	«Умные» счетчики с LPWAN-радиомодемами
ПИК	СТРИЖ	Установка беспроводной автоматизированной системы контроля и учета воды	3 732	«Умные» счетчики с LPWAN-радиомодемами, базовые станции

ЗАКАЗЧИК	ИСПОЛНИТЕЛЬ	СУТЬ ПРОЕКТА (КРАТКО)	КОЛИЧЕСТВО ПОДКЛЮЧЕННЫХ УСТРОЙСТВ ИНТЕРНЕТА ВЕЩЕЙ	КАКИЕ УСТРОЙСТВА ИСПОЛЬЗОВАЛИСЬ
РУСАГРО	TIVVO SYSTEMS	Мониторинг сырья на поле, сбор данных с датчиков в лаборатории, мониторинг положения автотранспорта и сотрудников.	3 000	Контрольно-измерительное оборудование, поддерживающее нестандартный коммуникационный протокол с датчиками температуры, CO2 и GPS/GLONASS.
РОСТЕХ	ЦИФРА	Внедрение системы цифровизации промышленного производства «Диспетчер», осуществляющей автоматический сбор и анализ данных о работе промышленного оборудования	2 000	Станки
ОБЪЕДИНЕННАЯ ЭНЕРГЕТИЧЕСКАЯ КОМПАНИЯ	TIVVO SYSTEMS	Мониторинг промышленных ИБП на подстанциях г. Москвы и области.	500	Интерактивные источники бесперебойного питания компаний APC и PowerCom, узкоспециализированные ИБП FlatPack2 компании Eltek, инверторы TSI Bravo
КРОК	КРОК	Мониторинга температуры и влажности в ЦОД в реальном времени для обеспечения наиболее эффективной схемы охлаждения в нескольких машинных залах.	500	Термоскоп – собственная разработка КРОК
ТСЖ «454»	СТРИЖ	Установка беспроводной автоматизированной системы контроля и учета воды	450	«Умные» водомеры
ТСЖ «ЯРЦЕВО»	СТРИЖ	Внедрение автоматизированной системы контроля и учета воды «СТРИЖ»	396	Счетчики с радиомодулем, базовая станция «СТРИЖ»
МОСГОРТРАНС	АПЛАНА	Система централизованного мониторинга и управления парком городских уличных автоматов по продаже проездных билетов на общественный транспорт Москвы (АПБ), эксплуатируемых ГУП «Мосгортранс»	175	Автоматы по продаже проездных билетов
АПАТИТ (ФОСАГРО)	КРОК	Обустройство 4 проходных системой контроля доступа с видеofиксацией, алкотестированием и металлодетекторами (Автоматизированная система «Людские проходные»)	50	Алкотестер Динго В-02, Металлодетектор арочный Профи-18, Web-камера для турникета Logitech webcam C920, IP-видеокамера купольная Beward B2710DM, IP-видеорегистратор Beward BK1216
АДМИНИСТРАЦИЯ САХАЛИНСКОЙ ОБЛАСТИ	КРОК	Система интеллектуального видеонаблюдения на ключевых объектах Сахалинской транспортной инфраструктуры	35	12 камер Basler acA1600-60gm, 10 камер Basler bip2-1920-30c, 12 камер Basler acA1920-40gm, 1 камера WiseNet XNV-6080

ОБЗОР РЫНКА

89

Мировой рынок
промышленного
интернета вещей

90

Российский рынок
промышленного
интернета вещей

91

Тренды российского рынка
интернета вещей



Наибольшая востребованность и развитие технологий промышленного интернета вещей прогнозируется в таких отраслях экономики:

- тяжелое машиностроение;
- медицина и здравоохранение;
- транспорт;
- ЖКХ;
- умный город.

Результаты использования IoT-платформ в различных отраслях промышленности

-  Повышение достоверности и доступности информации на всех уровнях
-  Совершенствование логистики
-  Переход на единые отраслевые модели и оценки (подготовка к несению повышенной нагрузки, техническое состояние)
-  Управление рисками на основе моделирования и развития процессов
-  Снижение стоимости владения ресурсами
-  Формирование отраслевого заказа для промышленности (машиностроения)
-  Накопление отраслевых знаний и опыта
-  Слефдующая ступень развития систем АСУ ТП, SCADA
-  Единая платформа для управления технологическими и бизнес-процессами
-  Создание рынка аналитических продуктов, снятие зависимости от поставщика аналитической платформы
-  Повышение уровня автоматизации
-  Снижение техногенных угроз

Чтобы понимать, насколько эффективно использование технологичных решений промышленного интернета вещей стоит обратиться к практическим моделям и результатам их применения в конкретных промышленных областях.

Авиастроение

В июле 2019-го руководство Иркутского авиазавода при поддержке министерства промышленности и торговли РФ представило амбициозный проект «Индустрия 4.0», который был дистанционно запущен в тестовом режиме лично замминистра. Демо-модель воспроизводит полный цикл сборки авиалайнера МС-21 в т. н. виртуальном цехе. Прямо на презентации был запущен станок, который создает ключевую авиа-деталь любого самолета – крепежный болт.

Энергосбережение

Примером удачно реализованного проекта в сфере энергосбережения можно считать внедрение системы интеллектуальных счетчиков электроэнергии в г. Москва. Данные со счетчиков в онлайн-режиме передаются на центральный сервер компании-поставщика услуг, оплата за которые происходит в режиме-онлайн через систему интернет-банкинга. Если абонент вовремя не оплатил счет, то подача электроснабжения автоматически блокируется для должника до тех пор, пока счет не будет оплачен.

Обратная связь тоже есть: если по каким-то причинам в системе произошел сбой и прекратилась подача электроэнергии, то ИИ быстро определит причину неисправности и место возможной поломки по геолокации, а в случае необходимости направит ремонтную группу для ликвидации неполадок.

Также система осуществляет комплексный мониторинг текущих показателей напряжения тока в сети. В случае непредвиденных скачков напряжения – срабатывает механизм защиты, и подача энергоресурсов прекращается до устранения неисправности.



Транспорт

Успешный пример внедрения ИИТ-технологий в повседневную жизнь – это реализация системы мониторинга, оплаты и геолокации общественного транспорта в городах. На примере г. Львов (Украина) можно видеть как удобно для пассажиров и качественно реализован этот проект: на остановках есть электронное табло, на котором отображается информация о номере маршрута и отрезке времени, через которое данный вид транспорта (трамвай, троллейбус и т.д.) придет на остановку. Кроме того, движение маршрутного транспорта можно интерактивно отслеживать на экране мобильных устройств в специальном приложении. Оплата за услуги проезда может осуществляться по специальным картам горожанина, банковской картой по безналичному расчету или разовым/многоразовым электронным билетом с QR-кодом, купленным через интернет.

Удаленный мониторинг и предикативная диагностика

Стратегия развития современных предприятий и бизнеса предполагает точный просчет всех возможных рисков на любом уровне управления производственными процессами. Ключевая цель – минимизация издержек на амортизацию рабочего оборудования и повышение скорости производства. Теперь эта цель легко достигается за счет автоматизации процессов мониторинга и просчета возможных неисправностей на всех этапах изготовления продукции. Эта модель работает в рамках внедрения на предприятиях технологий промышленного интернета вещей и называется предикативной диагностикой.

Предикативная диагностика оборудования помогает повысить производительность, сэкономить на издержках амортизации и улучшить качество производимой продукции.

Специальное ПО установленное на сервере получает данные с каждого станка и агрегата, занятого в производстве. Датчики, установленные на оборудовании фиксируют любую неисправность, производительность, мощность и т.п., информация передается на облачный сервер. Данные обрабатываются и принимается оперативное решение о дальнейшем использовании оборудования или его ремонте, замене и т.д.

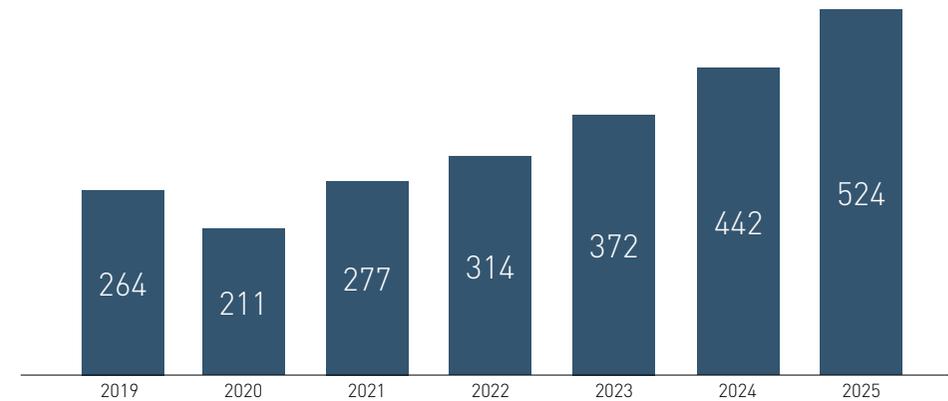


МИРОВОЙ РЫНОК ПРОМЫШЛЕННОГО ИНТЕРНЕТА ВЕЩЕЙ

По данным Market Date Forecast мировой рынок промышленного интернета вещей (включая оборудование, сенсоры, датчики, роботизированные системы, платформы, ПО и услуги) в 2019 г. достиг 264,22 млрд долл. США. В период с 2021 по 2025 гг. будет расти со среднегодовыми темпами (CAGR) в 18,7%. К 2025 г. его объем составит 622 млрд долл. США. В связи с пандемией коронавируса рост рынка в 2020 г., скорректирован и будет – 20% от 2019 г.

По оценке Honeywell, главный тренд, связанный с развитием экосистем промышленного интернета вещей – это вовлечение лицензиаров и производителей индустриального оборудования в разработку приложений на базе существующей IIoT-инфраструктуры, которые могут впоследствии размещаться в application store/маркетплейсах. Эти приложения повысят мобильность и производительность труда сотрудников предприятия, а также будут способствовать решению узкоспециализированных задач повышения эффективности.

Исходя из опроса Accenture, в котором участвовали 1 400 топ менеджеров бизнеса во всем мире, к 2030 г. вклад промышленного интернета вещей в мировую экономику составит порядка 14 трлн долл. США. Внедрение IIoT-технологий за аналогичный период может добавить до 6 трлн долл. США в ВВП США и не менее 70 млрд долл. США – в экономику Германии. Исследование Accenture показывает, что перспективы отдачи и эффекты от промышленного интернета вещей пока неочевидны крупному бизнесу. Отсутствие планов по использованию подобных технологий во многом связано с их сложностью и непониманием возможного дохода.



Динамика глобального рынка промышленного интернета вещей (млрд долл. США)

Источник: <https://www.marketdataforecast.com/market-reports/industrial-iiot-market>



РОССИЙСКИЙ РЫНОК ПРОМЫШЛЕННОГО ИНТЕРНЕТА ВЕЩЕЙ

По оценкам ГидМаркет российский рынок промышленного интернета вещей (оборудование, роботизированные системы, датчики, ПО и платформы, инфраструктура и сети, интеграция и другие услуги) составил в оптимистическом прогнозе в 2018 г. 150 млрд руб., в пессимистическом прогнозе 129 млрд руб. и по оптимистическим прогнозам вырастет до 592 млрд к 2023 г., а по пессимистическим прогнозам 220 млрд руб. В связи с пандемией коронавируса рост рынка в 2020 г. скорректирован и будет отрицательным – 20%.



Российский рынок промышленного интернета вещей не стоит на месте. В июне 2019 г. технический комитет «Кибер физ. системы» при Росстандарте открыл для общественных оценок и предложений предварительный план действий для внедрения национальных стандартов в сфере промышленного интернета вещей. Согласно проектам, объемы дополнительных доходов и экономии в связи с применением инноваций 4-й волны оцениваются аналитиками в размере около 5 трлн руб.

Эксперты считают, что максимальный эффект от использования новейших технологий промышленного интернета вещей могут принести отрасли, связанные с несырьевым производством, а также в нефтяной и газодобывающей сферах. По приблизительным оценкам — эффект от применения промышленного интернета вещей в этом секторе экономики может превысить 1 трлн руб. В тренде также находятся такие отрасли как агропромышленность и транспортная логистика, здесь потенциал притока дополнительных финансов может достигнуть отметки в 600 млрд руб.

На последней презентации возможностей беспроводной связи 5G, в рамках продвижения федерального проекта «Цифровая экономика», представители «Ростеха» рассказали о главных плюсах внедрения технологий промышленного интернета вещей в промышленном и государственном секторах. Также, была анонсирована «дорожная карта» по постепенному внедрению промышленного интернета вещей во все сектора российской экономики.



Динамика рынка промышленного интернета вещей в России (млрд руб.)
Источник: ГидМаркет

ТРЕНДЫ РОССИЙСКОГО РЫНКА ИНТЕРНЕТА ВЕЩЕЙ

Среди главных трендов рынка промышленного интернета вещей в России можно выделить несколько ключевых приоритетных направлений развития:

 IT-сектор – ключевой сегмент, который отвечает за программную составляющую всех физических объектов, подключенных к сети;

 услуги связи с применением новейших технических решений сетей 5G. К примеру, представитель мобильного оператора «Ростелеком», на одной из пресс-конференций заявил, что компания готова обеспечить полноценную поддержку сетей 5-го поколения к 2023 г.;

 внедрение предикативной диагностики в тяжелой промышленности;

 smart city;

 smart house;

 научные разработки в сфере ИИ;

 робототехника.

Факторы, влияющие на рост рынка промышленного интернета вещей России:

- перспективы глобального внедрения IIoT-технологий во все сферы жизни;
- постоянно растущие объемы потребления и запросы на новые технологичные решения;
- поддержка госсектора;
- развитие коммуникаций сотовых сетей;
- партнерство с транснациональными компаниями и зарубежный опыт;
- потребность в абсолютно новых комплексных решениях для систем безопасности производства.

Факторы, сдерживающие рост:

- чрезмерная глобализация;
- бюрократия в госсекторе;
- высокая конкуренция на международных рынках;
- устаревшие технологии;
- вредное влияние на экосистему планеты;
- экономические санкции;
- нестабильность экономики;
- отток инвесторов;
- недостаток специалистов;
- географические и природные условия.



Подводя итоги, стоит отметить позитивную тенденцию развития современных технологий 4-й волны инноваций, данные о стремительном росте объемов рынка промышленного интернета вещей подтверждают глобальную перспективу полноценной роботизации промышленных процессов.

ГЛОССАРИЙ

Big data (Большие данные) – обозначение структурированных и неструктурированных данных огромных объёмов и значительного многообразия, эффективно обрабатываемых горизонтально масштабируемыми программными инструментами, появившимися в конце 2000-х годов и альтернативных традиционным системам управления базами данных.

Bluetooth – производственная спецификация беспроводных персональных сетей. Обеспечивает обмен информацией между такими устройствами, как персональные компьютеры, мобильные телефоны, интернет-планшеты, принтеры, цифровые фотоаппараты, мышки, клавиатуры, джойстики, наушники, гарнитуры и акустических систем на надёжной, бесплатной, повсеместно доступной радиочастоте для ближней связи.

CAD (Computer-aided design) – автоматизированная система, реализующая информационную технологию выполнения функций проектирования, представляет собой организационно-техническую систему, предназначенную для автоматизации процесса проектирования, состоящую из персонала и комплекса технических, программных и других средств автоматизации его деятельности.

Fleet Management – система мониторинга подвижных объектов, построенная на основе систем спутниковой навигации, оборудования и технологий сотовой и/или радиосвязи, вычислительной техники и цифровых карт.

Gartner – исследовательская и консалтинговая компания, специализирующаяся на рынках информационных технологий.

GPRS (англ. General Packet Radio Service – пакетная радиосвязь общего пользования) – надстройка над технологией мобильной связи GSM, осуществляющая пакетную передачу данных.

GPS (англ. Global Positioning System – система глобального позиционирования) – спутниковая система навигации, обеспечивающая измерение расстояния, времени и определяющая местоположение во всемирной системе координат WGS 84.

GSM (от названия группы Groupe Special Mobile, позже переименован в Global System for Mobile Communications) – глобальный стандарт цифровой мобильной сотовой связи с разделением каналов по времени и частоте.

Infotainment (от англ. information – информация и англ. entertainment – развлечение) – это способ подачи теле- или радиовещательного материала, который нацелен как на развлечение, так и на информирование аудитории.

IoT (internet of things) – концепция вычислительной сети физических предметов («вещей»), оснащённых встроенными технологиями для взаимодействия друг с другом или с внешней средой, рассматривающая организацию таких сетей как явление, способное перестроить экономические и общественные процессы, исключаящее из части действий и операций необходимость участия человека.

IPv6 (англ. Internet Protocol version 6) – новая версия интернет-протокола (IP), призванная решить проблемы, с которыми столкнулась предыдущая версия (IPv4) при её использовании в Интернете, за счёт целого ряда принципиальных изменений.

KPI (англ. Key Performance Indicators – ключевые показатели эффективности) – числовые показатели деятельности подразделения (предприятия), которые помогают организации в достижении целей или оптимальности процесса, а именно: результативности и эффективности.

LPWAN (англ. Low-power Wide-area Network – энергоэффективная сеть дальнего радиуса действия) – беспроводная технология передачи небольших по объёму данных на дальние расстояния, разработанная для распределённых сетей телеметрии, межмашинного взаимодействия и интернета вещей.

MES (англ. manufacturing execution system), система управления производственными процессами – специализированное прикладное программное обеспечение, предназначенное для решения задач синхронизации, координации, анализа и оптимизации выпуска продукции в рамках какого-либо производства.

NB-IoT (Narrow Band Internet of Things) – стандарт сотовой связи для устройств телеметрии с низкими объёмами обмена данными. Разработан консорциумом 3GPP в рамках работ над стандартами сотовых сетей нового поколения. Первая рабочая версия спецификации представлена в июне 2016 г.

NIST (англ. The National Institute of Standards and Technology – Национальный институт стандартов и технологий США) подразделение Управления по технологиям США, одного из агентств Министерства торговли США.

NoSQL (от англ. not only SQL – не только SQL) – термин, обозначающий ряд подходов, направленных на реализацию систем управления базами данных, имеющих существенные отличия от моделей, используемых в традиционных реляционных СУБД с доступом к данным средствами языка SQL.

OEM (original equipment manufacturer – оригинальный производитель оборудования) – компания, которая производит детали и оборудование, которые могут быть проданы другим производителям под другой торговой маркой.

OPEX (англ. сокр. от operating expenses – операционные затраты или операционные расходы) – повседневные затраты компании для ведения бизнеса, производства товаров и услуг.

OWL (англ. Web Ontology Language) – язык описания онтологий для семантической паутины. Язык OWL позволяет описывать классы и отношения между ними, присущие веб-документам и приложениям.

PLC (англ. Power line communication) – термин, описывающий несколько разных систем для использования линий электропередачи для передачи голосовой информации или данных.

RDF (Resource Description Framework – среда описания ресурса) – это разработанная консорциумом Всемирной паутины модель для представления данных, в особенности – метаданных.

RFID (Radio Frequency Identification – радиочастотная идентификация) – способ автоматической идентификации объектов, в котором посредством радиосигналов считываются или записываются данные, хранящиеся в так называемых транспондерах, или RFID-метках.

SIM-карта (англ. Subscriber Identification Module – модуль идентификации абонента) – идентификационный электронный модуль абонента, применяемый в мобильной связи.

Wi-Fi – технология беспроводной локальной сети с устройствами на основе стандартов IEEE 802.11.

АЗС (Автомобильная заправочная станция) – комплекс оборудования на придорожной территории, предназначенный для заправки топливом транспортных средств.

АИИС КУЭ – автоматизированная информационно-измерительная система коммерческого учёта электроэнергии.

АСКУГ – автоматизированная система коммерческого учёта газа.

АСУ (Автоматизированная система управления) – комплекс аппаратных и программных средств, а также персонала, предназначенный для управления различными процессами в рамках технологического процесса, производства, предприятия.

АСУЗ – Автоматизированная система управления зданием (англ. Building Management System, BMS) – система, которая обеспечивает безопасность, ресурсосбережение и комфорт для всех пользователей.

ГЛОНАСС (Глобальная навигационная спутниковая система) – российская спутниковая система навигации, одна из двух полностью функционирующих на сегодня систем глобальной спутниковой навигации.

Глюкометр – прибор для измерения уровня глюкозы в органических жидкостях.

ЖКХ (Жилищно-коммунальное хозяйство) – форма самоорганизации общества, ориентированная на создание для людей жизнеобеспечивающей среды в условиях градостроительства.

Зеттабайт – единица измерения количества информации, равная 10^{21} (секстиллион) байт.

ИТ (Информационные технологии, также информационно-коммуникационные технологии) – процессы, методы поиска, сбора, хранения, обработки, предоставления, распространения информации и способы осуществления таких процессов и методов (ФЗ № 149-ФЗ).

ПО – программное обеспечение.

Телематика – область информатики, охватывающая сферу телекоммуникаций.

Утилита (англ. utility) – вспомогательная компьютерная программа в составе общего программного обеспечения для выполнения специализированных типовых задач, связанных с работой оборудования и операционной системы.

Фитнес – трекер, также известный как трекер активности – это устройство или приложение предназначенное для мониторинга показателей связанных с фитнесом, таких как: пройденное расстояние, потребление калорий, показатели сердечного ритма и качества сна.

ЭЭГ (Электроэнцефалография) – раздел электрофизиологии, изучающий закономерности суммарной электрической активности мозга, отводимой с поверхности кожи головы, а также метод записи таких потенциалов (формирования электроэнцефалограмм).



КОМПЛЕКС ЭКОНОМИЧЕСКОЙ ПОЛИТИКИ
И ИМУЩЕСТВЕННО-ЗЕМЕЛЬНЫХ ОТНОШЕНИЙ
ПРАВИТЕЛЬСТВА МОСКВЫ



ДЕПАРТАМЕНТ ИНВЕСТИЦИОННОЙ
И ПРОМЫШЛЕННОЙ ПОЛИТИКИ
ГОРОДА МОСКВЫ

АПР

АГЕНТСТВО
ПРОМЫШЛЕННОГО
РАЗВИТИЯ МОСКВЫ

Москва, ЦАО, ул.1905 Года, д.7, стр.1.

+7 495 909-30-69

apr.moscow