

Телекоммуникации, стандарты, инфраструктура: развитие интернета в ближайшее время. Решения Internet of Things. Тренды World vs. Russia

В прошлом столетии в большинстве стран произошло два значительных изменения в структурах экономик – индустриализация в первой половине века и компьютеризация во второй. Оба этих скачка привели к росту производительности труда, росту большинства экономик и повышению уровня жизни людей.

Однако начиная с 2000 годов несмотря на бурное внедрение технологий в области связи, передачи данных и развития сети Интернет, нового скачка в производительности за счет внедрения автоматизации не произошло. Некоторые эксперты высказывают точку зрения, что чтобы подобный скачок произошел, необходимо достичь определенной критической массы новых технологий подобного рода, их внедрение в нашу повседневную жизнь, бизнес и промышленность.

Многие страны возлагают большие надежды на цифровизацию экономик, понимая под этим термином различные элементы автоматизации различных сфер жизни и интеграцию этих процессов между собой. Считается, что одним из действенных и рабочих инструментов в достижении нового уровня цифровизации может стать «Интернет вещей» (Internet of Things, IoT)[1].

Количество подключенных устройств в мире постоянно растет и вместе с ним увеличивается число кейсов применения технологии IoT в экономике: энергетике, промышленности, жилищно-коммунальном хозяйстве, сельском хозяйстве, транспорте, здравоохранении и других сферах.

Различные отраслевые эксперты дают разные оценки потенциально возможной скорости внедрения IoT девайсов в жизнь вокруг нас в ближайшие годы. По оценкам консалтинговой компании Juniper Research [2] ожидается 37 миллиардов IoT-устройств к 2025 году. Компания Omdia прогнозирует к 2030 году 75 миллиардов устройств [3], а Cisco говорит о тех же 75 миллиардах уже к 2025 году [4].

Но на самом деле прогнозируемое количество IoT-устройств не играет существенной роли, кроме той, что она дает понять, куда движется отрасль. А она в следующей своей фазе, как генерирующая огромный объем данных, будет двигаться от автономного управления различными системами на основе искусственного интеллекта (ИИ) и сбора огромного количества данных в сторону обработки этих данных. И, конечно, скорость обработки данных будет возрастать. В 10 главных трендах на 2023 год, опубликованных исследовательской и консалтинговой компанией Gartner, специализирующейся на рынках информационных технологий, в конце октября 2022 года обратили внимание на такие тренды развития отрасли как Applied Observability (прикладное наблюдение) [5]. Это технология, которая на основании полученной телеметрии, снимаемой с устройств, и ее обработки позволяет в режиме близком к

реальному времени вносить корректировки в производство или в какой-то процесс. И Metaverse (метавселенная) – технология, которая кроме раскрученного смысла имеет вполне прикладное значение, как например в совместном проекте компаний Siemens и Nvidia, выводя промышленную автоматизацию на новый уровень [6].

Итак, рассмотрим **мировые тренды**, ожидающие развитие технологии IoT по версии отраслевых экспертов:

1.Новая волна IoT-устройств.

Во-первых, это девайсы с активным использованием решений, основанных на 5G (от камер до роботов в промышленности и самодвижущихся машин на улицах). Технология 5G продолжит адаптироваться к нашей жизни во всем разнообразии возможных применений (уже в самое ближайшее время ожидается активное использование промышленных роботов, погрузчиков-разгрузчиков, работающих с использованием технологии 5G). А камеры 5G IoT уже итак повсеместно внедряются.

Второй тренд – Low earth orbit satellites – технология по запуску низкоорбитальных спутников с покрытием IoT.

Во многих случаях устройства IoT распределяются в отдаленных районах (например, в пустыне, океане и лесу), в какой-то экстремальной топографии, где не могут иметь прямого доступа к наземной сети. Подключать к сети Интернет объекты независимо от их местоположения позволяют спутниковые технологии. По сравнению с традиционными системами на геостационарной околоземной орбите (GEO), группировка спутников LEO имеет преимущества в виде низкой задержки распространения сигнала, малых потерь при распространении и глобального охвата [7].

Фактически, система IoT на основе группировки спутников LEO является реализуемым и мощным дополнением к наземным сетям IoT. Мировой рынок спутниковых услуг IoT достигнет 1,7 млрд долларов в 2017 году и будет быстро расширяться в ближайшие годы [8].

Первый этап развития подобных технологий – сделать возможной связь в морях и тайге (места, где нет связи). Следующим же шагом станет конвергенция Земля-Космос с поддержкой мобильной связи на земле и пакетной передачей данных из космоса. Дальше начинается более тесная интеграция, которая позволит конвергировать низкоорбитальные спутники и наземную связь.

2.Гиперскейлеры и технологические слияния тех или иных систем.

Гиперскейлеры – компании, предоставляющие мультиоблачные среды (крупные сети дата-центров по всему миру, обеспечивающие легко подключаемую и управляемую связь с глобальным покрытием, а также масштабируемые корпоративные и легко обновляемые облака), примерами таких компаний являются Amazon Web Services, Google Cloud Platform и Microsoft Azure.

В текущей ситуации есть некий спектр разнообразных по своему функционалу компаний с разной специализацией (кто-то занимается IT-платформами, другие компании связью, третья компании предоставляют облачные решения), но с точки зрения клиента

важно не кто провайдер, а важно поддерживать глобальную связь с устройствами и иметь легкое подключение и трекинг этих устройств для того, чтобы стабильно получать от них данные.

Вторая история – корпоративные масштабируемые облака, которые можно легко эскалировать, легко обновлять, и которым сопутствуют виртуальные контейнеры, базы данных, универсальные коннекторы. И чаще всего это open source разработки составных частей для масштабируемых корпоративных облаков.

При этом, безусловно, выиграют большие компании-интеграторы, которые смогут предложить как можно больше нужных блоков ИТ сервисов, кастомизировано их упаковать и продать заказчику.

3. Устойчивость и прибыль.

Весомые инвестиции в альтернативные источники энергии, контроль энергопотребления и влияния на окружающую среду на текущий момент имеют важное значение в развитии всех отраслей. Фокус на поддержке окружающей среды и корпоративной ответственности важен в повестке общемирового индустриального развития, поэтому логично, что сфера Internet of things не является исключением. Многие компании считают, что подобный подход не только повышает устойчивость и прибыль компаний, внедряющих соответствующие решения, повышает их эффективность, снижая затраты. Но и снижает углеродный след.

В связи со всем перечисленным выше, мы можем наблюдать тренд, когда высокотехнологичные компании внедряют в производственный процесс инициативы устойчивого развития и разрабатывают свои продукты с учетом экологических, социальных и управленческих целей устойчивого развития (sustainable development goals).

4. Простые сценарии машинного обучения на периферии и микширование данных с датчиков machine learning на EDGE-устройствах.

Несколько лет назад стали появляться проекты, стандарты, связанные с реализацией простых machine learning сценариев на периферийных EDGE-устройствах. Исследовательская компания Gartner определяет EDGE-computing (граничные вычисления) как «часть топологии распределенных вычислений, в которой обработка информации расположена близко к краю - где вещи и люди производят или потребляют эту информацию» [9]. Эта сетевая концепция нацелена на максимальное сближение вычислений с источником данных. Проще говоря, edge computing – иначе периферийные вычисления – означает запуск меньшего количества процессов в облаке и перемещение этих процессов в локальные места, например, на контроллер в IoT системе.

Граничные вычисления были разработаны в связи с экспоненциальным ростом устройств IoT, которые подключаются к Интернету для получения информации из облака или доставки данных обратно в облако. И многие устройства IoT генерируют огромные объемы данных в ходе своей работы. Одно устройство, генерирующее данные, может довольно легко передавать их по сети, проблемы возникают, когда количество устройств, передающих данные одновременно, растет. Не только качество страдает из-за задержки, но и затраты на обеспечение такой пропускной способности сети могут быть очень большими.

Аппаратные средства и сервисы пограничных вычислений помогают решить эту проблему, являясь локальным источником обработки и хранения для многих из этих систем. Например, пограничный шлюз (Edge Gateway) может обрабатывать данные с периферийного устройства, а затем отправлять только релевантные данные в облако, что снижает потребность в пропускной способности. Или он может отправлять данные обратно на периферийное устройство в случае их необходимости для приложения в реальном времени. К таким периферийным устройствам может относиться множество разных вещей, таких как датчики, смартфоны, ноутбуки, камера слежения или даже подключенная к Интернету микроволновая печь. Сами пограничные шлюзы считаются периферийными устройствами в инфраструктуре граничных вычислений.

Прогнозируется продолжение тренда на внедрение machine learning сценариев на периферийных EDGE-устройствах в последующие годы. Данные с датчиков для machine learning будут микшироваться на EDGE устройствах. Также продолжится тренд на внедрение machine learning прямо на чипе, который стоит непосредственно в устройстве EDGE.

5. Искусственный интеллект на практике и новые AI-инструменты.

Применение искусственного интеллекта на практике, например, адаптирование технологий AI на предприятиях. Многие предприятия перейдут с этапа извлечения данных с помощью AI на этап технических операций и данных. Прогнозируется появление новых инструментов AI со встроенным user friendly machine learning и в результате (при условии, что данные в компании организованы), это позволит детальнее анализировать ее информацию и более осознанно и эффективно ее применять.

Также среди общемировых тенденций различные аналитические агентства выделяют такие важные тренды как всегда актуальная безопасность, квантовые вычисления (хотя пока как таковых прикладных задач, кроме квантового шифрования при передаче данных в малом объеме нет), а также различные новые решения с точки зрения физики и математики.

В России технологии Интернета вещей только начинает получать свою популярность. Прежде всего это связано с тем, что предприятия и органы государственной власти, которые внедряют эти системы, не так давно осознали, что IoT - экономически выгодная история, которая позволяет повышать производительность труда, повышать прибыль, снижать издержки. Таким образом, важно отметить эту региональную особенность - популярность данной технологии только набирает свои обороты.

Если попробовать делать выводы о развитии отрасли, ориентируясь на занятость людей в ней, на свободные вакансии, нужно отметить, что таких вакансий в нашей стране не очень много. Вся Российская Федерация по масштабам вакансий в сфере IoT гораздо меньше, чем отдельно взятый муниципалитет в Калифорнии известный нам под интригующим названием Силиконовая долина, или штат Нью-Йорк, в котором предложений о работе, связанных с Интернетом вещей, примерно в 2 раза больше, чем во всей Российской Федерации. Это и хорошая, и плохая новость одновременно. Плохая – потому что это значит, что мы серьезно отстаем в автоматизации от мировых лидеров.

Хорошая сторона новости заключается в том, что впереди нас ждёт большой рост и развитие.

Таким образом, российские тренды в сфере применения технологии Internet of things будут отличаться от общемировых и, соответственно, требуют отдельного рассмотрения.

Общие тенденции в российском Интернете вещей можно разделить на 2 направления по источнику, от которого они исходят. Первое направление - государственная воля, а второе направление - практическая часть трендов, связанная с реалиями ведения бизнеса в стране, геополитической ситуацией и уровнем развития сферы в стране в целом.

Тренды, исходящие от государства:

1.Импортозамещение

2.Программа развития микроэлектроники (компонентов), которой уделяется большое внимание в СМИ.

Практический вектор трендов:

1.ИюТ решения, направленные на повышение эффективности (снижение расходов).

Тренд продолжается, технологии внедряются. Данная тенденция в большой степени обусловлена уходом зарубежных вендоров с рынка после начала военного конфликта с Украиной (это касается транспортной телематики, сельского хозяйства, промышленности, энергетики и многих других сфер).

2.Замещение импортных платформ, включая программы поддержки институтов развития.

Поддержка разработчиков отечественного программного обеспечения и современного технологического оборудования для цифровой трансформации АПК различными ведомствами и институтами развития, в частности Фондами РФРИТ, Сколково, НТИ, Фондом Бортника, где это направление определено как приоритетное, но есть мнение, что на федеральном уровне этого явно недостаточно.

3.Параллельный импорт девайсов IoT и комплектующих для них.

Тренд, возникший после февраля 2022, заключается в перестраивании логистических цепочек, чтобы продолжать обеспечивать свое производство зарубежной микроэлектроникой, процессорами, сенсорами и т.п.

В качестве вывода можно сказать, что все эти тенденции лишь подтверждают, что в наши дни «Интернет вещей» уже стал реальностью и актуальной повесткой, пусть и в разной степени в разных странах. Бизнесу IoT позволяет получить конкурентное преимущество за счет снижения затрат, перестройки системы производства и развития новых источников дохода. Потребительский рынок также все активнее заполняют «умные» технологии. Остается надеяться, что за счет применения технологий IoT взаимодействие объектов, среды и людей в ближайшие годы будет крайне активным, благодаря чему мир в целом и наша страна в частности станут «умнее», более благоустроенными, устойчивыми и комфортными для человека.

Источники:

1. «Интернет вещей» (IoT) в России. Технология будущего, доступная уже сейчас.// Электронный ресурс. URL: https://media.rbcdn.ru/media/reports/IoT-inRussia-research_rus.pdf
 2. Промышленный Интернет вещей: обзор рынка, анализ технологий и ключевые игроки 2020-2025. // Электронный ресурс. URL: <https://www.juniperresearch.com/researchstore/devices-technology/industrial-iot-market-research>
 3. Пресс-релиз. В отчете Omdia говорится, что рынок устройств для умных домов достигнет в 178 миллиардов долларов в 2025 году. // Электронный ресурс. URL: <https://omdia.tech.informa.com/pr/2021-sep/omdia-report-finds-purposedriven-smart-homes-will-lead-to-a-market-size-of-178bn-in-2025>
 4. Корпоративная социальная ответственность. Women Rock-IT, or Rock-ET? Australian rocket scientist connects Earth's framework from space// Электронный ресурс. URL: <https://blogs.cisco.com/csr/women-rock-it-or-rock-et-australian-rocket-scientist-connects-earths-framework-from-space?dtid=osscdc000283>
- В своих прогнозах о количестве девайсов IoT к 2025 году компания Cisco ссылается на исследование аналитической компании Statista:
<https://www.statista.com/statistics/471264/iot-number-of-connected-devices-worldwide/#statistic>
Container
5. 10 главных стратегических технологических трендов на 2023 год по версии Gartner.// Электронный ресурс. URL: <https://www.gartner.com/en/articles/gartner-top-10-strategic-technology-trends-for-2023>
 6. SIEMENS И NVIDIA. Создание промышленной метавселенной.// Электронный ресурс. URL: <https://www.nvidia.com/ru-ru/omniverse/digital-twins/siemens/>
 7. Чжичэн Цюй, Гэнсин Чжан, Хаотун Цао, Цзидун Се. Группировка спутников LEO для Интернета вещей.// Электронный ресурс. URL: <https://ieeexplore.ieee.org/document/8002583>
 8. Satellite Machine-to-Machine (M2M) Communications—Global Strategic Business Report, pp. 197, Jul. 2016.
 9. EDGE Computing. Электронный ресурс. URL: <https://www.gartner.com/en/information-technology/glossary/edge-computing>
 10. Материалы он-лайн конференции IoT Tech Autumn 2022. <https://www.youtube.com/watch?v=Bf11JzWHQvs>
 11. Материалы форума B2CDTO: бизнес-практики для цифрового государства https://forum.digital/b2cdto_2021