

Вестник Евразийской науки / The Eurasian Scientific Journal <https://esj.today>

2022, №4, Том 14 / 2022, No 4, Vol 14 <https://esj.today/issue-4-2022.html>

URL статьи: <https://esj.today/PDF/07ECVN422.pdf>

Ссылка для цитирования этой статьи:

Воронова, В. А. Интернет вещей в России: особенности применения и возможности для развития экономики / В. А. Воронова, Т. В. Дианова // Вестник евразийской науки. — 2022. — Т. 14. — № 4. — URL: <https://esj.today/PDF/07ECVN422.pdf>

For citation:

Voronova V.A., Dianova T.V. Internet of things in Russia: adoption and influence on the development of the economy. *The Eurasian Scientific Journal*, 14(4): 07ECVN422. Available at: <https://esj.today/PDF/07ECVN422.pdf>. (In Russ., abstract in Eng.).

Воронова Виктория Анатольевна

ФГАОУ ВО «Московский государственный институт международных отношений (университет) Министерства иностранных дел Российской Федерации», Москва, Россия
Преподаватель кафедры «Экономической теории»
E-mail: victory.voronova@gmail.com
ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-1439-8446>
РИНЦ: https://elibrary.ru/author_profile.asp?id=694617

Дианова Таисия Владимировна

ФГАОУ ВО «Московский государственный институт международных отношений (университет) Министерства иностранных дел Российской Федерации», Москва, Россия
Доцент кафедры «Экономической теории»
Кандидат экономических наук
E-mail: diatai@yandex.ru
ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-9275-5467>
РИНЦ: https://elibrary.ru/author_profile.asp?id=785553
SCOPUS: <https://www.scopus.com/authid/detail.url?authorId=57221016060>

Интернет вещей в России: особенности применения и возможности для развития экономики

Аннотация. В статье рассматриваются вопросы внедрения и развития технологий интернета вещей в России, их преимущества и особенности влияния на развитие ключевых отраслей экономики. В условиях цифровой трансформации экономических отношений, при переходе к Индустрии 4.0, особое значение приобретают технологии интернета вещей, позволяющие за счет подключения к сети различного оборудования и устройств, значительно повысить эффективность функционирования различных отраслей российской экономики. По мере использования технологий интернета вещей происходит частичная или полная автоматизация производственных процессов, что сопровождается замещением услуг труда людей инновационными системами. Возможности применения указанных технологий в России следует рассматривать через призму особенностей функционирования институциональной системы, учитывая уровень развития технической базы, подходы к обработке информации. Применение технологий интернета вещей сопряжено с процессом генерирования больших объемов информации. Это обеспечивает возможности ее анализа с последующим использованием для повышения оптимизации работы систем и реализации экономических целей организаций, но одновременно и привлекает внимание к вопросам безопасности объектов критически важной инфраструктуры. Авторы рассматривают внедрение технологий интернета вещей в России в области электроэнергетики, здравоохранения, управления транспортом как перспективное направление их развития. На государственном уровне определены планы внедрения промышленного интернета вещей в России, его применение лишь

начинает набирать обороты. В статье подчеркивается, что системный подход к трансформации производства с учетом новых возможностей позволит повысить эффективность производственных процессов, а издержки на разработку и внедрение инновационных технологий могут быть компенсированы за счет мультипликационного положительного эффекта от их дальнейшего использования.

Ключевые слова: интернет вещей; интернет технологии; цифровизация экономики; киберфизические системы; подключенные устройства; промышленный интернет вещей; безопасность персональных данных; кибербезопасность; технологическая устойчивость; объекты критической инфраструктуры

Введение

Цифровая трансформация экономической системы России предполагает активное внедрение новых интернет технологий в различных отраслях. Энергетика, здравоохранение, транспорт и логистика, промышленность представляют собой приоритетные направления цифровой оптимизации, которая предполагает несколько этапов.

Сначала появились вспомогательные компьютерные системы, позволившие работникам существенно повысить производительность труда. Следующим этапом можно считать внедрение и развитие киберфизических систем, предполагающее подключение к сети различных устройств, что позволяет оборудованию работать автономно и осуществлять управление при помощи специальных программ. На третьем этапе происходит переход на искусственный интеллект, способный осуществлять различные виды операций и самостоятельно принимать решения.

Авторы предлагают подробнее исследовать перспективы внедрения киберфизических систем интернета вещей (IoT — от англ. internet of things), поскольку их активное использование можно считать актуальным и необходимым, а также технически достижимым. Научный интерес к данной теме обусловлен широтой возможностей использования данных технологий и значительным потенциалом с точки зрения повышения эффективности работы систем и производств.

Интернет вещей представляет собой сеть, подразумевающую взаимодействие людей, объектов и среды, которые объединены соответствующим оборудованием и программами; это глобальная инфраструктура, служащая основой для информационного общества и ускоряющая процессы коммуникации и обмена данными [1]. Если раньше информационные технологии выполняли в основном поддерживающие функции, то теперь с развитием интернета вещей технологии способны влиять на физические объекты, фундаментально изменяя структуру потребления и структуру издержек производителей, обеспечивая доступ к информации в режиме реального времени, возможности дистанционного управления и автоматического принятия некоторых решений.

С учетом того, что интернет и сети уже существуют, финансовые вложения на данном этапе цифровой трансформации требуются в основном для оснащения систем и производств счетчиками, сенсорами, приложениями и другими вспомогательными компонентами. Однако необходимо учитывать, что условием внедрения киберфизических систем служит соответствующее развитие инфраструктуры, которое в России значительно различается по регионам. А значит, на финансирование обеспечения доступа к интернету по-прежнему необходимо выделение средств в рамках программ по развитию цифровой экономики. Так как использование технологий IoT сопряжено с процессом генерирования больших объемов данных, перспективы данного рынка также в значительной степени связаны с развитием

облачных технологий, которые позволяют хранить информацию и предоставлять дистанционный доступ к ней.

В мире количество подключенных устройств в сфере применения IoT в 2021 году составило 12,3 млрд, продемонстрировав рост на 9 % по сравнению с 2020 годом (рис. 1). По прогнозам аналитиков темпы будут увеличиваться, и к 2025 году этот показатель составит 27 млрд устройств¹.

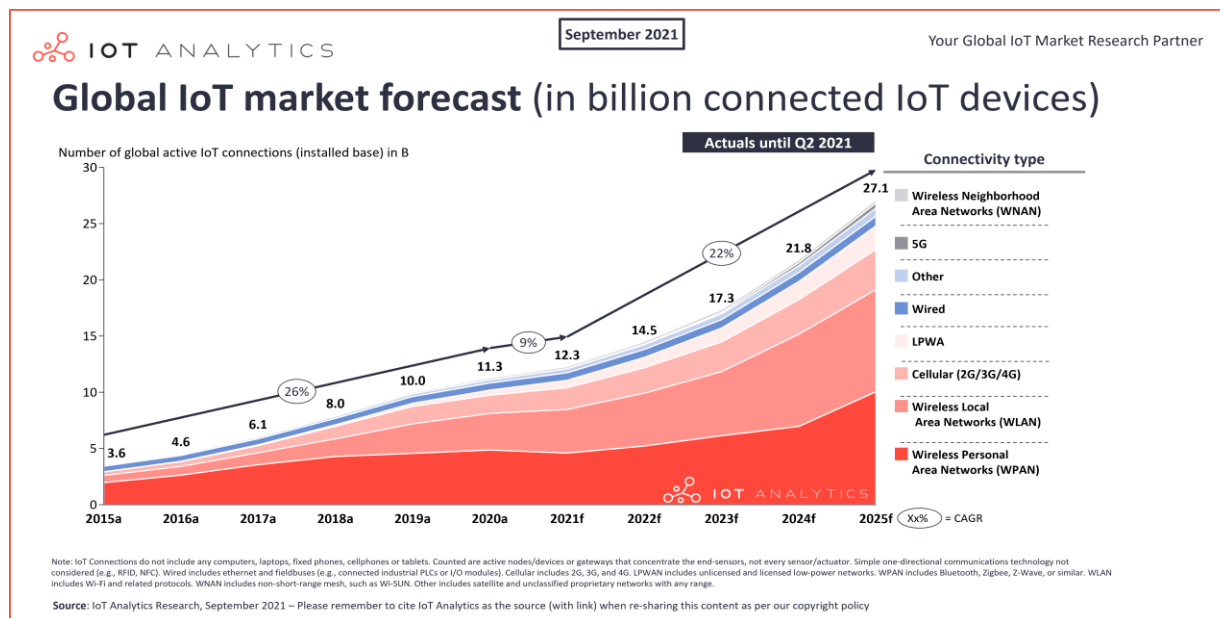


Рисунок 1. Прогноз развития мирового рынка интернета вещей (в млрд подключенных устройств) (источник: Hasan M. State of IoT 2021: Number of connected IoT devices growing 9 % to 12.3 billion globally, cellular IoT now surpassing 2 billion. Текст электронный. URL: <https://iot-analytics.com/number-connected-iot-devices/#:~:text=In%202021%2C%20IoT%20Analytics%20expects,than%2027%20billion%20IoT%20connections> (дата обращения: 25.05.2022))

Изначально прогнозы аналитиков предусматривали более высокие темпы прироста², однако, в связи с пандемией COVID-19 данные были скорректированы. Временная остановка производств, вызвала проблемы с бюджетом у компаний по всему миру. В связи с этим инициативы по внедрению новых технологий были отложены, а после в условиях снятия ограничений начала проявляться тенденция к восстановлению спроса. Кроме того, возник дефицит чипов, что повлияло на сектор автомобильной промышленности, а затем и на другие сегменты рынка, в числе которых IoT. Ожидается, что эта проблема сохранится еще в течение нескольких лет.

¹ Hasan M. State of IoT 2021: Number of connected IoT devices growing 9 % to 12.3 billion globally, cellular IoT now surpassing 2 billion. 18.05.2022. Текст электронный. URL: <https://iot-analytics.com/number-connected-iot-devices/#:~:text=In%202021%2C%20IoT%20Analytics%20expects,than%2027%20billion%20IoT%20connections> (дата обращения: 25.05.2022).

² Исследование ИОТ в России 2017. Ассоциация Электронных Коммуникаций (РАЭК) совместно с ПАО «Ростелеком». Текст электронный. URL: <https://iotas.ru/files/documents/wg/%D0%A0%D0%90%D0%AD%D0%9A%D0%AD%D0%BA%D0%BE%D1%81%D0%B8%D1%81%D1%82%D0%B5%D0%BC%D0%B0%D0%B8%D0%BD%D0%B4%D1%83%D1%81%D1%82%D1%80%D0%B8%D0%B0%D0%BB%D1%8C%D0%BD%D0%BE%D0%B3%D0%BE.pdf> (дата обращения: 05.03.2022).

В Российской Федерации в 2021 году насчитывалось 29,6 млн подключенных устройств, что на 16 % больше аналогичного показателя в 2020 году, а объем российского рынка IoT достиг 93,5 млрд рублей³. По прогнозу J'son & Partners Consulting, к 2025 году количество подключенных устройств может возрасти более чем в 3 раза и достигнет 62 млн единиц⁴.

Особенностью российского рынка является редкость в использовании IoT технологий для управления промышленным оборудованием, а также инженерными системами. Данное направление является принципиально важным для успешного развития отечественного промышленного производства.

Промышленный интернет вещей подразумевает автоматизированное взаимодействие между машинами, компьютерами, оборудованием, что позволяет исключить людей из некоторых бизнес-процессов. Для производителей использование таких систем означает появление новых производственных возможностей, возможность изменить структуру издержек, пересмотрев сочетание труда и капитала, обеспечить непрерывность производства. Организация деятельности фирмы на основе технологии Интернета вещей позволит предприятиям поддерживать конкурентоспособность, повышать эффективность производства, получать большее количество данных и аналитики с возможностью оптимизировать бизнес-процессы, снижать затраты и получать новые источники дохода в условиях цифровой экономики.

В задачи исследования входит определение преимуществ, которые появляются при внедрении IoT технологий для компаний и общества в целом, а также проблем и сложностей на пути реализации нового способа ведения экономической деятельности.

Электроэнергетика

Система электроэнергетики представляет собой совокупность трех основных компонентов: генераторов, сетей и потребителей. Необходимо полноценное внедрение интернета вещей в систему таким образом, чтобы каждый из этих элементов был взаимосвязан с остальными. Это позволяет упростить процесс принятия решений и выявить наиболее эффективные стратегии производства, сбыта и транспортировки электроэнергии.

Такие технологии, как «интеллектуальные сети» и «умные счетчики» особенно актуальны для использования в России, учитывая, что система электроснабжения страны включает 2,5 млн км линий электропередач и 0,5 млн подстанций⁵. В России есть несколько удачных примеров интеграции интеллектуальных сетевых технологий, например, по инициативе ПАО «Россети» в Татарстане и других регионах.

Оптимизация за счет IoT в сфере электроэнергетики может быть проявляться как:

1. Множественные выгоды для производителей и потребителей. Для компаний, обеспечивающих предложение электроэнергии это означает возможности контроля за спросом, для потребителей электроэнергии — полный мониторинг

³ Бутусов А. Объем российского рынка IoT в 2021 году достиг 93,5 млрд рублей. 19.01.2022. Текст электронный. URL: <https://iot.ru/promyshlennost/obem-rossiyskogo-rynka-iot-v-2021-godu-dostig-93-5-mlrd-rublej> (дата обращения: 01.03.2022).

⁴ Как интернет вещей меняет бизнес. Новости РБК. 26.01.2022. Текст электронный. <https://plus.rbc.ru/preview/61f031367a8aa959d425a2e1> (дата обращения 15.03.2022).

⁵ Интернет вещей в России. Обзор PricewaterhouseCoopers (PwC). Текст электронный. URL: <https://www.pwc.ru/ru/communications/assets/the-internet-of-things/2019-internet-of-things-russian.pdf> (дата обращения: 05.03.2022).

трат и расходов, соответственно снижение операционных расходов. При этом потребители, которые систематически задерживают оплату, могут быть автоматически отключены от электроснабжения, что позволяет обеспечить некую дисциплинирующую функцию.

2. Повышение эффективности генерирования электроэнергии, которое может быть достигнуто за счет использования технологий интернета вещей, оказывает благоприятное влияние на экологическую сторону технологического процесса, что соответствует концепциям «зеленой экономики».
3. Становится возможным управлять сетью в зависимости от текущей ситуации и потребности в ремонте или настройке, вместо четко регламентированных дат, что выгодно для производителей и потребителей.
4. Важная роль в функционировании оптового рынка, который становится более прозрачным, благодаря «умным» счетчикам и может функционировать более эффективно.

Если рассматривать крупных потребителей электроэнергии, то экономический эффект от использования и оптимизация достигается сразу по нескольким направлениям. К примеру, контроль всех бизнес-процессов в режиме реального времени, а также мониторинг энергоемкости основной деятельности и использование энергоэффективного оборудования, встроенного в информационную сеть на базе IoT, позволяет снизить энергопотребление и одновременно повысить экологичность агропромышленного производства [2].

С точки зрения домашних хозяйств как потребителей электроэнергии, стоит отметить эффект изменения объемов и структуры потребления. Этот момент можно проиллюстрировать примером введения в эксплуатацию усовершенствованных счетчиков электроэнергии. Устройства имеют возможность высокоточного считывания данных, способны хранить данные учета длительное время, абоненты имеют возможность измерять качественные и количественные показатели, а организации энергоснабжения могут дистанционно снимать показатели. Кроме того, установка новых двухфазных счетчиков электроэнергии, работающих на основе IoT технологий, позволяет получить преимущества от сглаживания суточных графиков распределения энергетических нагрузок, снижения потери электроэнергии в сетях, повышения пропускной способности сети во время пиковых нагрузок [3].

Экономический эффект от внедрения IoT в сферу электроэнергетики, может составить порядка 523 миллиардов рублей до 2025 года⁵. При этом имеет смысл установить целевые нормативы в рамках стратегии развития электроэнергетики, чтобы сократить отставание. В ЕС на подобные технологичные устройства приходится уже около 80 % (200 млн электрических и 45 млн газовых счетчиков), а в США 50 %⁵. С 2020 года в России предусмотрена замена устаревших счетчиков на электронные по мере их естественного износа, также они обязательны к установке в новых домах.

Здравоохранение

Области применения и возможности использования интернета вещей в здравоохранении практически не ограничены. Есть основания полагать, что внедрение IoT технологий может обеспечить значительное повышение эффективности медицинского обслуживания за счет усовершенствования администрирования и управления, диагностики, лечения и ухода за пациентами. С учетом активного проникновения информационных технологий и внедрения новейших разработок, в том числе из области интернета вещей, появляются основания

утверждать, что система взаимодействия на рынке медицинских услуг в современном мире трансформировалась в модель «врач-технология-пациент» [4].

В последнее время была особенно актуальна возможность дистанционного мониторинга пациентов в условиях пандемии и связанных с ней соответствующих ограничений. Консультации высококвалифицированных специалистов могут быть получены на базе платформ телемедицины. Потребители могут получить ускоренный доступ к плановым и срочным медицинским услугам и при этом значительно снизить издержки.

В медицинской отрасли широкое распространение получают сверхчувствительные наносенсоры и наночипы, вживляемые в организм при хронических заболеваниях для непрерывного отслеживания целевых параметров и характеристик в режиме реального времени, и в случае опасности, автоматически подающие сигнал для оказания экстренной помощи. Отдельная категория микродатчиков может также оптимизировать лечение за счет контроля за приемом лекарственных препаратов. Портативные устройства, основанные на технологиях интернета вещей, позволяют снизить вероятность тяжелых последствий врачебных ошибок, связанных с человеческим фактором [5]. Передовые компьютеризированные системы, способны управлять большими массивами данных, сгенерированных многочисленными датчиками и сенсорами, хранить их на облачных серверах и точно анализировать с меньшей задержкой во времени.

Если рассматривать конкретные тенденции использования IoT в здравоохранении в России, необходимо упомянуть цифровизацию медицинского документооборота, переход к электронным медицинским картам и ускоренной записи на прием через мобильное приложение. Государственные медицинские учреждения переводят архивы в электронные базы данных и с февраля 2021 г. могут отказаться от хранения карт в бумажном виде в соответствии с приказом Министерства здравоохранения. При этом пациенты имеют возможность самостоятельно вносить в базу дополнительную информацию о своих анализах, снимках и обследованиях через личный кабинет, а также скачивать необходимую информацию о состоянии здоровья без посещения медицинского учреждения. В Москве начали также действовать цифровые медицинские паспорта детей, электронные прививочные карты. Здесь стоит отметить, что при использовании IoT в здравоохранении принципиально важно обеспечить целостность, конфиденциальность и анонимность медицинских данных пациентов [6]. Вопросы безопасности персональных данных представляются значимыми и им следует уделить особое внимание.

Переход к электронным системам воспринимается нелегко как сотрудниками медицинской системы, так и пользователями. К примеру, к концу октября 2019 года лишь 4 % медицинских учреждений в России перешли на электронные медицинские карты, полностью отказавшись от бумажной документации⁶. Это объяснялось проблемами с подключением к сети, недостаточной обеспеченностью компьютерами, техническими устройствами и навыками, дополнительной нагрузкой на медработников вместо экономии времени. Так, инновационные решения требуют финансирования и развития соответствующей инфраструктуры, определенного уровня технической подготовки персонала и пациентов, времени на выработку новых привычных механизмов. На данный момент коммерческие организации имеют более развитую ИТ-инфраструктуру по сравнению с государственными.

⁶ Электронные медицинские карты (ЭМК). Zdrav-expert. Мед-тех портал. Текст электронный. URL: [\(https://zdrav.expert/index.php/%D0%A1%D1%82%D0%B0%D1%82%D1%8C%D1%8F:%D0%AD%D0%BB%D0%B5%D0%BA%D1%82%D1%80%D0%BE%D0%BD%D0%BD%D1%8B%D0%B5_%D0%BC%D0%B5%D0%B4%D0%B8%D1%86%D0%B8%D0%BD%D1%81%D0%BA%D0%B8%D0%B5_%D0%BA%D0%B0%D1%80%D1%82%D1%8B_\(%D0%AD%D0%9C%D0%9A\)\)](https://zdrav.expert/index.php/%D0%A1%D1%82%D0%B0%D1%82%D1%8C%D1%8F:%D0%AD%D0%BB%D0%B5%D0%BA%D1%82%D1%80%D0%BE%D0%BD%D0%BD%D1%8B%D0%B5_%D0%BC%D0%B5%D0%B4%D0%B8%D1%86%D0%B8%D0%BD%D1%81%D0%BA%D0%B8%D0%B5_%D0%BA%D0%B0%D1%80%D1%82%D1%8B_(%D0%AD%D0%9C%D0%9A)) (дата обращения: 01.03.2022).

Почти во всех московских частных медучреждениях установлены медицинские информационные системы (МИС), которые как правило интегрированы с финансовой системой 1С [4].

Итак, внедрение IoT в сферу медицины в России целесообразно и необходимо, однако цифровая трансформация системы невозможна без определенного адаптационного периода. Экономический эффект от интернета вещей в здравоохранении по подсчетам PWC может составить 536 миллиардов рублей на 2025 год⁵.

IoT в сфере транспорта и логистики

В сфере транспорта и логистики технологии интернета вещей активно используются и приносят существенную экономию издержек. С учетом того, что протяженность путей на территории Российской Федерации превышает 1,6 млн км, а количество грузового транспорта (автомобильного, железнодорожного и прочих) — более 7 млн единиц, в принципе невозможно обойтись без систем удаленного мониторинга⁵. Развитие интернета вещей в автомобильном транспорте происходит во многом благодаря распространению смартфонов, которые сами служат в качестве датчиков, передающих информацию о загруженности дорог. Благодаря им построены системы мониторинга транспортной нагрузки на картах Яндекс, Google и др. В обиход прочно вошли навигаторы, табло с расписанием общественного транспорта, обновляющиеся в режиме реального времени.

В логистике системы непрерывного мониторинга позволяют оптимизировать маршруты, автоматизировать систему управления доставкой грузов. За счет технологий IoT обеспечивается экономия затрат на топливо и естественно затрат времени. Помимо минимизации издержек производителей, обеспечиваемое использованием IoT повышение качества транспортных услуг вызывает увеличение степени удовлетворенности конечных потребителей товаров [7].

Технологии интернета вещей позволяют усовершенствовать логистические системы на уровне складского хранения за счет системы трекинга перемещения объектов по складским помещениям, что можно рассматривать, как значительные преимущества по сравнению с традиционно используемыми штрих-кодами. Становится возможной не только идентификация объекта и его происхождения, но и отслеживание состава, истории перемещений объекта на протяжении всего его жизненного цикла [8].

В научной литературе высказывается мнение от том, что в основном экономические выгоды в сфере логистики и транспорта IoT приносят по таким направлениям, как оптимизация использования ресурсов компаний, снижение вероятности ошибок, связанных с человеческим фактором, усиление контроля над транспортной системой [9].

Затраты на оплату труда персонала, обслуживание машин и оборудования могут быть существенно сокращены за счет автоматизации процессов и продуманного использования кибер-физических систем контроля и управления. Интернет вещей позволяет осуществлять мониторинг показателей транспортных средств, загруженности дорог и транспортных узлов, управлять системой доставки грузов, прослеживая всю цепочку поставки. Разработка оптимальных маршрутов позволяет сократить потребление топлива, что положительно сказывается не только на финансовых показателях компаний, но и улучшает экологическую обстановку.

Вопросы безопасности

Активное развитие такой высокотехнологичной отрасли как IoT подразумевает создание и оптимизацию технической базы и инфраструктуры. При этом необходимо не только технически обеспечить возможности хранения и анализа больших объемов данных, но и реализовать потенциал безопасного их использования.

С одной стороны, неоспоримы преимущества интернета вещей, например, для компаний с точки зрения экономии операционных издержек, ускорения взаимодействия с потребителями, выявления предпочтений потребителей. С другой стороны, так как киберфизические системы подразумевают подключение с помощью датчиков к реальным объектам инфраструктуры на производстве или к самим пользователям, когда речь идет о медицинском оборудовании, их функционирование несет в себе риски перебоев в работе, потери или утечки данных в случае недостаточной их защищенности [10]. Устройствам свойственна уязвимость и в ситуациях временного отключения от сети, а значит, необходимым условием их использования становятся самые тщательные испытания и проверки [11]. По мере стремительного роста количества подключаемых к сети устройств увеличивается и вероятность несанкционированного доступа к ним, в связи с чем вопросы безопасности выходят на первый план [12].

В рамках национальной программы «Цифровая экономика» осуществляется развитие федерального проекта «Информационная безопасность». В феврале на Инфофоруме-2022 заместитель главы Минцифры РФ Александр Шойтов доложил о работе над созданием в России национального киберполигона⁷. Цель киберполигона — обучение специалистов, которые смогут обеспечить кибербезопасность страны, ликвидировать хакерские атаки и реализовывать инновационные ИТ-проекты. По его словам, уже запущены проекты по двум направлениям: индустриальное и ИТ.

Особого внимания требует обеспечение безопасности и технологической защищенности субъектов критической инфраструктуры. К ним относятся рассматриваемые предприятия здравоохранения, науки, транспорта, связи, энергетики, банковской и финансовой сферы, топливно-энергетического комплекса, атомной энергии, стратегически важных отраслей промышленности. Чтобы усилить технологическую устойчивость и исключить утечки информации, снизить вероятность взлома, специалисты активно занимаются анализом и проверкой на уязвимость государственных информационных систем.

В частности, в России идет работа по изобретению и совершенствованию криптопроцессоров, которые применяются в производстве интеллектуальных сенсоров, датчиков для систем управления оборудованием, могут использоваться в промышленности. Механизм их действия заключается в том, что криптопроцессор, как компьютер в компьютере особым образом зашифровывает данные, ограничивая доступ и нежелательные вмешательства.

Можно сказать, что подключение к сети — всегда риск, однако соображения повышения эффективности подсказывают, что стоит обратить внимание на изобретение более совершенных систем противодействия киберпреступникам, вместо того чтобы полностью исключать возможности использования передовых технологий.

Нормативно-правовое регулирование IoT в России

Остаются вопросы по нормативно-правовому регулированию в сфере информационных технологий и стандартам в области киберфизических систем. Здесь стоит упомянуть уже

⁷ <https://infoforum.ru/smi-o-nas/infoforum-2022-aleksandr-shojtov-rasskazal-o-rezultatah-raboty-mincifry-v-oblasti-infobeza>.

действующий «Перспективный план стандартизации в области передовых производственных технологий на 2018–2025 гг.»⁸. По мере развития и внедрения технологий количество стандартов и разделов в этом документе расширяется, от обновления к обновлению его редакций.

Согласно этому плану до 2025-го предстоит разработать национальные стандарты по киберфизическим системам, интернету вещей, «умному» производству, промышленному интернету вещей (IIoT)⁹, сенсорным сетям. В перспективе национальные стандарты будут гармонизированы с международными нормативами в аналогичных сферах, которые разрабатывают международные организации. Недавно сообщалось об утверждении первого международного IIoT-стандарта, разработанного по инициативе «Ростелекома», в котором прописаны единые требования к совместимости различных систем и устройств промышленного интернета вещей.

В условиях текущей геополитической ситуации глобальное международное сотрудничество в сфере развития технологий интернета вещей с участием России во многом представляется затруднительным. Однако ряд стран, относящихся к лидерам отрасли, продолжают взаимодействие и обмен опытом с российскими компаниями. В рамках торгово-экономического взаимодействия, в том числе в сфере научных и технологических инноваций, Россия и Китай договорились о сотрудничестве в области развития интернета вещей, искусственного интеллекта. Ранее также сообщалось о договоренностях с Индией.

Заключение

На современном этапе развития мировой экономической системы и в условиях общей технологической трансформации для успешного прогресса чрезвычайно важно внедрение и развитие передовых технологий, к которым непосредственно относятся технологии интернет вещей.

В рамках данного исследования авторы выделили и систематизировали особенности применения IoT в России в ряде отраслей (табл. 1). В таблице в обобщенном виде представлены преимущества и ожидаемый эффект, а также возможные ограничения, связанные с применением технологий интернета вещей.

В целом перспективы развития IoT в России можно оценить как благоприятные. Подтверждением этому служит осознание необходимости развития данного направления как на уровне фирм, пользователей, так и на уровне государства. Энергетика, медицина, логистика, транспорт активно подключаются к «умным» устройствам. В качестве продолжения исследования данной темы в дальнейшем планируется рассмотреть технологии промышленного интернета вещей в России и перспективы их использования.

Проекты федерального значения в сфере цифровой экономики предусматривают выделение значительных объемов финансирования программ по созданию и улучшению соответствующей инфраструктуры, аналитической базы, программного обеспечения.

⁸ Распоряжение Правительства РФ от 23.03.2018 N 482-р (ред. от 28.05.2020) «Об утверждении плана мероприятий ("дорожной карты") по совершенствованию законодательства и устранению административных барьеров в целях обеспечения реализации Национальной технологической инициативы по направлению «Технет» (передовые производственные технологии)». Доступ из справ.-правовой системы КонсультантПлюс (дата обращения: 17.03.2022).

⁹ IIoT — от англ. Industrial Internet of Things.

Развитию интернета вещей также способствуют договоренности о сотрудничестве на международном уровне с лидерами в данной области среди дружественно настроенных стран.

Таблица 1

Перспективы применения интернета вещей (IoT) в России

		Перспективы применения интернета вещей (IoT) в России	
		Преимущества и ожидаемый эффект от применения	Возможные проблемы и вызовы
Область применения	ЭЛЕКТРОЭНЕРГЕТИКА	<ul style="list-style-type: none"> • Координация деятельности компаний-генераторов, сетей и потребителей • Перераспределение сетевой нагрузки • Экономия издержек производителей, обслуживающих компаний при эксплуатации и ремонте систем • Оптимизация затрат потребителей электроэнергии • Усиление контроля утечек и своевременности оплаты услуг • Улучшение экологической ситуации через повышение экономической эффективности 	<ul style="list-style-type: none"> • Крупномасштабное подключение новых систем на значительной территории • Затраты на разработку, приобретение и ввод в эксплуатацию технологичных устройств и счетчиков • Адаптация к новым системам учета показателей энергоснабжения и управления данными (со стороны поставщиков и потребителей электроэнергии) • Вопросы кибербезопасности
	ЗДРАВООХРАНЕНИЕ	<ul style="list-style-type: none"> • Повышение эффективности медицинского обслуживания • Ускоренный доступ к медицинским услугам (в т. ч. дистанционное обслуживание) • Мониторинг пациентов в режиме реального времени • Оптимизация администрирования медицинских учреждений • Цифровизация медицинского документооборота 	<ul style="list-style-type: none"> • Значительные затраты на финансирование и развитие инфраструктуры • Затраты на обеспечение бесперебойной работы автоматизированных систем • Техническая переподготовка сотрудников медицинских учреждений • Адаптация медицинского персонала и пользователей к новым системам • Вопросы безопасности персональных данных
	ТРАНСПОРТ И ЛОГИСТИКА	<ul style="list-style-type: none"> • Минимизация издержек за счет оптимизации транспортных маршрутов • Координация логистических цепочек • Повышение прозрачности системы доставки грузов • Оптимизация складского хранения и управления перемещением грузов по складам 	<ul style="list-style-type: none"> • Вопросы безопасности персональных данных • Обеспечение устройствами и подключение к системе пассажирского и грузового транспорта • Затраты на оснащение складов датчиками и оборудованием

Составлено авторами

Среди ограничений следует упомянуть осложнение геополитической ситуации и международную напряженность, которая неизбежно выступает в качестве фактора сдерживания обмена технологиями и опытом. Хотя это может выступить и как стимул внутренних разработок и может привести к выработке более эффективных решений с точки зрения независимости и безопасности систем. Как раз с обеспечением информационной безопасности, а возможно и с особенностями культуры восприятия нововведений в стране, связана некоторая степень недоверия к «умным» устройствам и программам. Однако объективная необходимость в развитии и прогрессе за счет оптимизации, которую способны обеспечить технологии интернет вещей, возможно перевесит сдерживающие факторы.

ЛИТЕРАТУРА

1. Watts S. The Internet of Things (IoT): Applications, Technology, and Privacy Issues / S. Watts. — New York: Nova Science Publishers, Inc., 2016. — 118 p. ISBN 978-1-63484-626-4.
2. Алтухов А.И. Оптимизация энергопотребления на предприятиях АПК с использованием технологий «Умное производство» (промышленный интернет вещей) / А.И. Алтухов, М.Н. Дудин, А.Н. Анищенко // Проблемы рыночной экономики. — 2019. — № 1. — С. 58–66. eISSN: 2500-2325. Текст электронный. URL: https://elibrary.ru/download/elibrary_37374385_83421304.pdf (дата обращения 10.05.2022).
3. Малышева А.В. О проблемах энергосбережения и эффективности двухтарифных счетчиков / А.В. Малышева, Л.Н. Козина // Вестник НГИЭИ. 2015. № 2(45). URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/o-problemah-energoberezeniya-i-effektivnosti-dvuharifnyh-schetchikov> (дата обращения: 05.06.2022).
4. Матвеева Л.Г. Информационно-цифровой дизайн современного здравоохранения / Л.Г. Матвеева, Ю.Ю. Козель // Естественно-гуманитарные исследования. — 2020. — № 31(5). С. 153–160. ISSN: 2309-4788. Текст электронный. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/informatsionno-tsifrovoy-dizayn-sovremennogo-zdravoohraneniya/viewer> (дата обращения 15.05.2022).
5. Zhang G.A. comprehensive and systematic review of the IoT-based medical management systems: Applications, techniques, trends and open issues / G. Zhang, N.J. Navimipour // Sustainable Cities and Society. — 2022. — Volume 82. Текст электронный. URL: <https://doi.org/10.1016/j.scs.2022.103914> (дата обращения: 01.03.2022).
6. Tawalbeh L. Edge enabled IoT system model for secure healthcare / L. Tawalbeh, F. Muheidat, M. Tawalbeh, M. Quwaider, A.A. Abd El-Latif // Measurement. — 2022. — Volume 191. ISSN 0263-2241. Текст электронный. URL: <https://doi.org/10.1016/j.measurement.2022.110792>. (дата обращения: 01.03.2022).
7. Suresh S. Influence of logistics service quality among customer satisfaction using IOT based techniques / S. Suresh, S. Vasantha // Materials Today: Proceedings. — 2021. — Volume 61. ISSN 2214-7853. Текст электронный. URL: <https://doi.org/10.1016/j.matpr.2020.11.764> (дата обращения: 01.03.2022).
8. Макарова И.В. Влияние концепции интернет вещей на развитие логистических процессов / И.В. Макарова, И.А. Гиниятуллин, Т.А. Николаев // Социально-экономические и технические системы: исследование, проектирование, оптимизация. — 2019. — № 3(82). — С. 61–69. eISSN: 1991-6302. Текст электронный. URL: https://elibrary.ru/download/elibrary_39819794_72349831.pdf (дата обращения 10.05.2022).
9. Rey A. Determinants in adopting the Internet of Things in the transport and logistics industry / A. Rey, E. Panetti, R. Maglio, M. Ferretti // Journal of Business Research. — 2021. — Volume 131. — P. 584–590. ISSN 0148-2963. Текст электронный. URL: <https://doi.org/10.1016/j.jbusres.2020.12.049> (дата обращения: 01.03.2022).
10. Arpan P. IoT: Technical Challenges and Solutions / P. Arpan, P. Balamuralidhar. — Boston: Artech House, 2017. — 208 p. ISBN-13: 978-1-63081-111-2.
11. Gilchrist A. IoT Security Issues / A. Gilchrist. — Boston: De|G Press, 2017. — 273 p. ISBN 978-1-5015-1474-6.
12. Ahanger T.A. State-of-the-art survey of artificial intelligent techniques for IoT security / T.A. Ahanger, A. Aljumah, M. Atiquzzaman // Computer Networks. — Volume 206. — 2022. ISSN 1389-1286. Текст электронный. URL: <https://doi.org/10.1016/j.comnet.2022.108771>. (дата обращения: 01.03.2022).

Voronova Victoria Anatolievna

Moscow State Institute of International Relations (MGIMO University), Moscow, Russia
E-mail: victory.voronova@gmail.com
ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-1439-8446>
RSCI: https://elibrary.ru/author_profile.asp?id=694617

Dianova Taisiya Vladimirovna

Moscow State Institute of International Relations (MGIMO University), Moscow, Russia
E-mail: diatai@yandex.ru
ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-9275-5467>
RSCI: https://elibrary.ru/author_profile.asp?id=785553
SCOPUS: <https://www.scopus.com/authid/detail.url?authorId=57221016060>

Internet of things in Russia: adoption and influence on the development of the economy

Abstract. The article deals with the perspectives of internet of things technologies adoption and development in Russia and their influence on the key industries. It gains much importance during the digital transformation of economic relations and Industry 4.0 shift due to their optimization potential. Using internet of things technologies leads to full or partial automatization of technological process which is accompanied by the replacement of labour with innovation systems. The perspectives of using internet of things in Russian economy are to be studied in terms of specific characteristics of its institutional system, technical base level and data management issues. Generating big data while using internet of things associated devices allows to analyze much information in order to boost the effectiveness of certain systems and achieve some economic targets of organizations. But at the same time, it causes data security problems which are to be solved. The authors consider the adoption and development of internet of things in Russia in the field of energetics, healthcare, transport and logistics and analyze the possible problems of its implementation. There are government programs supporting the development of industrial internet of things but it still demands improvement. The authors consider that the comprehensive approach to the industrial transformation based on the new trends and opportunities can make the industries work in a more effective way. And the costs of IoT launching can be compensated and surpassed by the multiple positive effect caused by using them.

Keywords: internet of things; internet technologies; digitalization of economy; cyber-physical systems; network of devices; industrial internet of things; personal data security; cybersecurity; technological sustainability; critical infrastructure objects