

Инновационный потенциал развития территорий

УДК 330.46
ББК 65.05+22.18

© Гулин К.А., Усков В.С.

О РОЛИ ИНТЕРНЕТА ВЕЩЕЙ В УСЛОВИЯХ ПЕРЕХОДА К ЧЕТВЕРТОЙ ПРОМЫШЛЕННОЙ РЕВОЛЮЦИИ



ГУЛИН КОНСТАНТИН АНАТОЛЬЕВИЧ

Институт социально-экономического развития территорий
Российской академии наук
Россия, 160014, г. Вологда, ул. Горького, д. 56а
E-mail: gil@vscc.ac.ru



УСКОВ ВЛАДИМИР СЕРГЕЕВИЧ

Институт социально-экономического развития территорий
Российской академии наук
Россия, 160014, г. Вологда, ул. Горького, д. 56а
E-mail: v-uskov@mail.ru

В настоящее время тенденция мирового экономического развития направлена на ускорение процессов новой индустриализации, определяющим вектором которой является системное инновационное развитие и формирование высокотехнологичных и интеллектуальных производств. Актуальность темы обусловлена необходимостью формирования новой модели роста российской экономики, основанной на развитии промышленного производства в условиях глобальной трансформации мировой системы под влиянием широкомасштабного внедрения инновационных технологий четвертой промышленной революции. Одним из основных ее научно-технологических трендов является эволюция интернета, предполагающая дальнейшее развитие концепции распределенных сетей и включение в инфраструктуру новых классов объектов интернета вещей, суть которого заключается в информатизации различных предметов и включении их в единую сеть сетей. Такие системы и сети оказывают преобразующее воздействие на все сектора современной экономики и бизнеса. Целью настоящей статьи является исследование роли интернета вещей как технологической основы экономики в условиях перехода к четвертой промышленной революции. В статье обосновывается важность смены парадигмы технологического развития и перехода к использованию высокотехнологичных производств на основе концепции интернета вещей. Выявлены особенности четвертой индустриаль-

ной революции и интернета вещей, рассмотрен зарубежный опыт реализации государственных программ в области Индустрии 4.0. Авторами рассмотрена структура рынка интернета вещей в РФ, сделан вывод о том, что экономическая политика страны, направленная на повышение конкурентоспособности российских компаний, рост российской продукции на внутреннем и внешних рынках, их доходов, может опираться на инициативы в области развития интернета вещей. Однако это требует более активных действий со стороны государственных органов власти.

Четвертая промышленная революция, интернет вещей, развитие интернета вещей.

Введение

Мировая экономика в данный момент переживает период необратимой трансформации. Связано это с тем, что мир сейчас стоит на пороге четвертой промышленной революции, которая сотрет привычные технологические границы, реформирует устоявшиеся технологические и производственные цепочки. Новая промышленная революция будет характеризоваться слиянием технологий и стиранием границ между цифровой и производственной сферами.

Ядро четвертой промышленной революции составляют цифровизация и киберфизика промышленности, промышленный интернет, роботизация, 3D-проектирование, печать и дизайн. Цифровые технологии рассматриваются как могучий ускоритель роста производительности мировой промышленности. Структурные задачи реиндустриализации в глобальном мире странами – технологическими лидерами поставлены действительно масштабные. Так, доля промышленности в ВВП в странах ОЭСР должна к 2025 году составить 20% ВВП (против нынешних 15% (Евросоюз) и 12% (США)) [19].

Национальный российский высокотехнологичный статус можно по большинству известных признаков определить как догоняющий, что подтверждается мнением подавляющего большинства ученых, экспертов и политиков, которые указывают на низкую конкурентоспособность российской промышленности, обусловленную технологическим отставанием. Закрепленные

в долгосрочных стратегических документах развития задачи модернизации российской экономики либо создания 5–6-х технологических укладов ориентированы на точечные изменения и уже не соответствуют велению времени.

Этим обосновывается крайне высокая актуальность в России принципиальной смены парадигмы экономического развития и ее переориентация на модель четвертой промышленной революции. Одним из основных ее научно-технологических трендов является эволюция интернета, предполагающая дальнейшее развитие концепции распределенных сетей и включение в инфраструктуру новых классов объектов интернета вещей.

Интернет вещей как концепция и совокупность технологий начинает оказывать все большее влияние на эффективность производственных систем, позволяя снизить издержки технологических процессов, влияние человеческого фактора и риски аварий, перейти к новым бизнес-моделям в экономике.

В связи с этим целью данной работы является исследование роли интернета вещей как технологической основы экономики в условиях перехода к четвертой промышленной революции. В перечне задач – выявление особенностей четвертой индустриальной революции и интернета вещей, рассмотрение зарубежного опыта реализации государственных программ в области Индустрии 4.0, краткий анализ состояния рынка интернета вещей в России и определение перспектив его развития.

Особенности четвертой индустриальной революции

Как известно, в настоящее время, благодаря исследованиям академика С.Ю. Глазьева, чрезвычайно популярна тематика длинных циклов технологического развития, а понятие «технологический уклад» (ТУ) прочно вошло не только в лексикон экономистов, но и в официальные документы на самом высоком политическом уровне. Растущее число последователей этой школы сейчас активно разрабатывают проблему перехода к шестому ТУ. В то же время если процесс смены ТУ носит прежде всего постепенный эволюционный характер, то более масштабные и грандиозные технологические сдвиги получили название технологических или промышленных революций [30].

Первая промышленная революция обеспечила переход от ручного труда к машинному. Принято связывать ее с изобретением парового двигателя в XVII веке, но процесс перехода от мануфактур к фабрике продолжался в разных странах в течение XVIII–XIX вв. Вторая промышленная революция была связана с электрификацией и организацией конвейерного производства в XX веке сначала автомобилей, а потом и большинства других товаров. В начале XXI века стало появляться все больше публикаций на тему третьей промышленной революции. Она базировалась на отказе от использования полезных ископаемых, переходе к возобновляемым источникам энергии в сочетании с внедрением компьютеров в производство, автоматизацией и переходом к цифровому производству.

Большой вклад в тему третьей промышленной революции внес американский экономист Джереми Рифкин. В своем труде «Третья промышленная революция: Как горизонтальные взаимодействия меняют энергетику, экономику и мир в целом» он особое внимание уделил

«зеленой» энергетике. Дж. Рифкин выделил пять принципов или столпов, на которых основывается третья промышленная революция: 1) переход на возобновляемые источники энергии; 2) превращение всех зданий в мини-электростанции; 3) использование водородной энергии; 4) использование интернет-технологий; 5) производство электромобилей [16].

Несмотря на то что реалии третьей революции еще широко не распространились в мире, она перерастает в четвертую индустриальную революцию (Индустрия 4.0). Последняя, по словам председателя Всемирного экономического форума в Давосе Клауса Шваба, характеризуется технологическими прорывами в таких областях, как искусственный разум, робототехника, интернет вещей, самоуправляемые автомобили, 3D-печать, нанотехнологии, биотехнологии, материаловедение, хранение энергии и квантовые вычисления.

Таким образом, в Индустрии 4.0 в одну сеть объединяются не только предметы, но и станки, сборочные линии и целые заводы. Уже сейчас на некоторых предприятиях на заготовках установлены RFID-метки, которые передают необходимую информацию сборочному роботу. Отслеживаются запасы сырья, и если раньше в бизнес-школах преподавали промышленную технологию Just-in-Time как самую передовую, то в скором будущем потребность в этом подходе и соответствующих специалистах просто исчезнет. При этом все более привычной становится кастомизация, каждое изделие может быть сделано на крупной фабрике под индивидуального заказчика.

В последние десятилетия происходят кардинальные сдвиги в технологиях и организации производства, влекущие за собой существенные изменения в экономических отношениях и в состоянии общества в целом [6].

Отметим, что интернет-технологии меняют бизнес-модели, структуру отраслевых рынков и саму структуру экономики в целом. Сейчас по объему рыночной капитализации лидируют компании информационно-коммуникационных и интернет-услуг, хотя раньше доминировали сырьевые нефтегазовые гиганты, промышленные конгломераты (такие как General Electric) и лидеры рынка торговли и финансов (табл. 1).

Таким образом, происходит постепенное размытие границ между отраслевыми секторами (промышленности, в т. ч. электронной и телекоммуникационной, нефти и газа, сельского хозяйства и др.) и сферой услуг. Новые гибридные (промышленно-сервисные) гиганты, которые одновременно выпускают физическую продукцию (компьютеры, серверы, телекоммуникационное оборудование, смартфоны и др.), содержат мощную сетевую и компьютерную инфраструктуру и одновременно разрабатывают программные продукты и сервисы, осуществляют продажи услуг и обслуживание клиентов, ведут постоянную работу по разработке и развитию новых технологий, продуктов и услуг – работают по замкнутой бизнес-модели полного цикла: от разработки продукта до обслуживания клиента по программно-аппаратно-сервисной модели.

Внедрение сетевого взаимодействия между машинами, оборудованием, зданиями и информационными системами,

возможность осуществлять мониторинг и анализ окружающей среды, процесса производства и собственного состояния в режиме реального времени, передача функции управления и принятия решений интеллектуальным системам приводят к смене парадигмы технологического развития.

Таким образом, в мировой промышленной стратегии обнаруживается принципиальное новшество – развитие информационно-коммуникационных технологий рассматривается уже не как одна из целей роста и развития, а как источник системной трансформации всей промышленности и экономики в целом.

Разумеется, такой переход будет даваться с трудом. Однако он неизбежен. И ознаменует собой новую веху в истории развития человеческой цивилизации.

Согласно прогнозам Глобального института McKinsey, полный переход мировой промышленности на цифровую технологическую платформу займет около 100 лет. К 2025 году, согласно прогнозам того же института, вклад промышленного интернета (интернета вещей) в мировую экономику может составить около 11 процентов мирового ВВП. Среднегодовой прирост ВВП в результате пессимистического и оптимистического прогнозов распространения интернета вещей к 2025 году может составить от 3,9 до 11,1 трлн долл. США. При этом ожидается, что доля стран ОЭСР в мировом приросте ВВП в ре-

Таблица 1. Компании – мировые лидеры по объему капитализации*, млрд руб.

Место	2001 г.	Объем капитализации	2006 г.	Объем капитализации	2011 г.	Объем капитализации	2016 г.	Объем капитализации
1	General electric	406	Exxon Mobil	446	Exxon Mobil	406	Apple	582
2	Microsoft	365	General electric	383	Apple	376	Alphabet	556
3	Exxon Mobil	272	Total	327	Petro China	277	Microsoft	452
4	Citi group	261	Microsoft	293	Shell	237	Amazon	364
5	Walmart	260	Citi group	273	ICBC	228	Facebook	359

* Заливкой выделены компании информационно-коммуникационных технологий и интернет-услуг.
Источник: составлено авторами по материалам Visualcapitalist.com

зультате их участия в цифровой промышленности составит более 60%, а развивающихся (Китай, Индия, другие страны БРИКС) – около 40%) [2].

Страны-лидеры мировой экономики, в первую очередь Германия, Франция, США, Великобритания, Италия и некоторые другие, объявили об амбициозных планах развертывания Индустрии 4.0 (табл. 2). Она

предполагает переход от встраиваемых систем к киберфизическим системам посредством интернета вещей, инноватизации услуг и управления большими объемами данных. Децентрализованный интеллект позволит создать автономно управляемый посредством виртуальных связей промышленный объект [2]. Киберфизические системы (cyber-physical systems) посредством

Таблица 2. Зарубежный опыт реализации государственных программ в области Индустрии 4.0

№	Страна	Особенности программы в области Индустрии 4.0
1	Евросоюз	<p>В Евросоюзе в 2010 году принята инициатива «Цифровая Европа», которая является одной из семи больших инициатив в рамках Стратегии «Европа 2020» и направлена на развитие интернет-экономики.</p> <p>Цифровая повестка дня для Евросоюза (Digital Agenda for Europe, DAE) была запущена Европейской комиссией в мае 2010 года в целях поддержки экономического роста в Европе и предоставления помощи гражданам и предприятиям Европы для получения максимальной отдачи от цифровых технологий. Цифровая повестка дня для Европы является первой из семи ведущих инициатив в рамках стратегии ЕС «Европа 2020» для разумного, устойчивого и всеобъемлющего роста.</p> <p>Цифровая повестка дня для Европы содержит 13 определенных целей, 101 действие, сгруппированное вокруг 7 приоритетных областей, для стимулирования условий роста и создания рабочих мест в Европе.</p> <p>Полная реализация данной цифровой повестки дня приведет к увеличению европейского ВВП на 5%, или 1500 € на человека, за счет увеличения инвестиций в ИКТ, повышения уровня навыков среди трудовых ресурсов, создания возможности инноваций в государственном секторе и реформирования базовых условий для интернет-экономики.</p> <p>Также Еврокомиссия намерена свести воедино инициативы стран ЕС, организовав Европейское облачное партнерство (European Cloud Partnership, ECP) – «зонтичное» образование, занимающееся налаживанием отношений между ИТ-бизнесом и покупателями из госсектора и бизнеса. Под этим подразумевается централизованное регулирование облачной индустрии на уровне Евросоюза и активные закупки облачных услуг.</p> <p>В апреле 2016 года Европейская комиссия представила первые соображения по оцифровке промышленности. Документ, названный «Цифровой рынок – оцифровка промышленности: вопросы и ответы», содержит серию предложений Европейской комиссии.</p>
2	Германия	<p>В ФРГ в 2011 году принята стратегия под названием «Индустрия 4.0», которая основывается в т. ч. на концепция интернета вещей и индустриального интернета вещей (промышленный интернет). К 2030 году Германия планирует полностью перейти на «интернетизированное производство», в котором интернет используется для достижения максимальной продуктивности и эффективности промышленности. По прогнозам аудиторско-консалтинговой компании PwC, немецкие промышленники будут инвестировать в технологии «промышленного интернета» по 40 млрд евро ежегодно.</p>
3	Китай	<p>В КНР в 2015 году принята концепция «Интернет +». В 2015 году КНР разработала стратегию «Интернет плюс», которая включила в себя наилучшие инициативы ведущих стран мира.</p> <p>Концепция состоит из ряда следующих направлений: Интернет + Обрабатывающая промышленность, Интернет + Финансы, Интернет + Медицина, Интернет + Правительство, Интернет + АПК. Направление Интернет + Обрабатывающая промышленность означает, что традиционные производственные предприятия могут принимать информационные и коммуникационные технологии для реформирования существующего способа производства. С помощью мобильной интернет-технологии традиционные производители могут установить аппаратное и программное обеспечение на автомобилях, бытовой технике, аксессуарах и других промышленных продуктах для достижения функции дистанционного управления, автоматического сбора и анализа данных.</p>
4	США	<p>В США в 2009 году получила развитие инициатива под названием «Облачная стратегия». По замыслу инициаторов Облачная стратегия должна позволить реализовывать современные технологические инициативы в направлениях создания «умных» промышленных производств, магазинов, городов и транспортных систем, грид-технологий в энергетике, а также решения задач социального взаимодействия, электронной коммерции, мониторинга за цепочками поставок товаров (в т. ч. глобальных логистических потоков).</p> <p>Лидерами на мировом рынке облачных технологий являются американские компании IBM, Microsoft, Google, HP, AT&T. По прогнозам, к 2015 году доходы от облачного рынка по всему миру составят около \$73 млрд. Этот сегмент рынка обеспечит занятость около 14 млн специалистов. В США в 2009 году была запущена федеральная инициатива в сфере «облачных» вычислений, содержащая 25 пунктов, главной целью которой было снижение издержек и повышение эффективности управления в государственном и частном секторе.</p>

Источники: Анализ мирового опыта развития промышленности и подходов к цифровой трансформации промышленности государств – членов Евразийского экономического союза (информационно-аналитический отчет Евразийской экономической комиссии) [Электронный ресурс]. – Режим доступа : http://www.eurasiancommission.org/ru/act/prom_i_agroprom/dep_prom/SiteAssets/Forms/AllItems.aspx; Мойсейчик Г. И. Цифрофикация экономики стран евразийского союза как стратегический императив XXI века [Электронный ресурс] // Проблемы современной экономики. – 2016. – № 1 (57). – Режим доступа : <http://www.m-economy.ru/art.php?nArtId=5673>

интернет-технологий свяжут виртуальный и физический мир, создавая подлинный цифровой мир, в котором объекты совместно управляют друг другом.

Из данной раскладки становится предельно ясным, что в условиях развернувшейся четвертой мировой промышленной революции конкурентная борьба обостряется предельно, а вопрос перевода национальной промышленности на цифровую технологическую платформу становится важнейшим вопросом для национальной экономики.

В отечественной науке и, соответственно, практике государственного управления явления четвертой промышленной революции и цифрфикации экономики как нового стратегического императива развития пока неизвестны. Поэтому на повестку дня выходит задача формирования государственных стратегий в области Индустрии 4.0.

По оценкам Всемирного экономического форума, цифровизация сформирует огромный потенциал для бизнеса и общества на протяжении следующего десятилетия и может принести дополнительно более 30 трлн долл. США доходов для мировой экономики в течение ближайших 10 лет (до 2025 года) [2].

Можно выделить следующие основные технологические тренды в сфере цифровой трансформации промышленности, которые базируются на вышеперечисленных концепциях:

1) массовое внедрение интеллектуальных датчиков в оборудование и производственные линии (технологии индустриального интернета вещей);

2) переход на безлюдное производство и массовое внедрение роботизированных технологий;

3) переход на хранение информации и проведение вычислений с собственных мощностей на распределенные ресурсы («облачные технологии»);

4) сквозная автоматизация и интеграция производственных и управленческих процессов в единую информационную систему («от оборудования до министерства»);

5) использование всей массы собираемых данных (структурированной и неструктурированной информации) для формирования аналитики (технологии «больших» данных); электронный документооборот («безбумажные технологии»);

6) цифровое проектирование и моделирование технологических процессов, объектов, изделий на всем жизненном цикле от идеи до эксплуатации (применение инженерного программного обеспечения);

7) применение технологий наращивания материалов взамен среза («аддитивные технологии», 3D-принтинг);

8) применение сервисов по автоматическому заказу расходных материалов и сырья для производства продукции и автоматической поставке готовой продукции потребителю без посреднических цепочек;

9) применение беспилотных технологий в транспортных системах, в т. ч. для доставки промышленных товаров;

10) применение мобильных технологий для мониторинга, контроля и управления процессами в жизни и на производстве;

11) переход на реализацию промышленных товаров через интернет.

Базовыми технологиями для цифровой трансформации промышленности выступают интернет вещей, индустриальный интернет вещей, «облачные технологии», роботизация и др.

Особенности интернета вещей как технологического драйвера четвертой промышленной революции

Таким образом, как показало исследование, в настоящее время интернет вещей относится к главным технологиям в четвертой промышленной революции.

Таблица 3. Топ-5 технологий по степени важности для глобальной конкурентоспособности

Перспективные технологии производства	Место в оценке степени важности технологии для страны		
	США	Китай	Европа
Предиктивная аналитика	1	1	4
Умные, соединенные изделия (интернет вещей)	2	7	2
Перспективные материалы	3	4	5
Умные заводы (индустриальный интернет вещей)	4	2	1
Цифровой дизайн, моделирование и интеграция	5	5	3

Источник: Международный индекс конкурентоспособности производства – 2016 [Электронный ресурс]. – Режим доступа : <https://www2.deloitte.com/global/en/pages/manufacturing/articles/global-manufacturing-competitiveness-index.html>

В докладе, подготовленном компанией Deloitte¹, Интернет вещей входит в топ-5 технологических драйверов четвертой промышленной революции (табл. 3).

Таким образом, интернет вещей серьезно рассматривается глобальным бизнес-сообществом как составная часть технологий будущего, причем сразу по двум направлениям:

- умные потребительские устройства и сенсоры, способные соединяться через сеть связи с внешним миром;

- умное производство – индустриальный интернет вещей, создающий умные заводы с автоматизацией всех компонентов производственного цикла, а не только его отдельных операций.

Термин «интернет вещей» впервые введен в 1999 году Кевином Аштоном, основателем исследовательского центра Auto-ID в Массачусетском технологическом университете [3]. Центральная идея заключалась в том, что в повседневные вещи можно встроить беспроводные датчики, связанные друг с другом (концепция «вездесущая компьютеризация»). Обычные предметы, которыми потребители пользуются ежедневно, – холодильник, автомобиль, одежда – могут быть связаны с интернетом и активно передавать данные об окружающей среде друг другу [4].

¹ Опрос проведен среди свыше 500 руководителей крупных компаний, работающих в разных регионах мира, с целью выявить ключевые перспективные технологии, которые существенно повлияют на глобальную конкурентоспособность в будущем.

Критический анализ научных публикаций по данной тематике позволяет сделать вывод о том, что под интернетом вещей понимается система объединенных компьютерных сетей и подключенных физических объектов со встроенными датчиками и ПО для сбора и обмена данными, с возможностью удаленного контроля и управления в автоматизированном режиме, без участия человека.

В последние годы появились работы о влиянии интернета вещей на развитие отраслей экономики (здравоохранение, безопасность, городскую инфраструктуру и т. д.) [32], отдельных функциональных сфер организации [33], а также инструменты формирования бизнес-моделей для коммерциализации IoT-продуктов и приложений [1; 35]. Значительное число работ посвящено проблемам обеспечения безопасности данных, собираемых с помощью технологий IoT, но в большей степени они касаются технологических или законодательных решений данной проблемы. Появились и исследования [5; 14; 17], посвященные социальным и социально-психологическим последствиям внедрения данных технологий для развития общества, организации и индивида.

Формирование сетей интернета вещей – новое направление развития ИКТ-индустрии, в рамках которого происходит проникновение интернет-технологий в традиционные отрасли экономики. Существенным потенциалом для внедрения технологий интернета вещей обладает сфера производства. Являясь характер-

ным признаком «цифровой» трансформации, интернет вещей как концепция и совокупность технологий начинает оказывать все большее влияние на эффективность производственных систем, позволяя снизить издержки технологических процессов, влияние человеческого фактора и риски аварий, перейти к новым бизнес-моделям в экономике. По оценкам специалистов [10], в ближайшее десятилетие интернет вещей станет основой новой экономики и к 2030 году даст эффект для мировой экономики в размере 11% ВВП, позволит повысить производительность труда на 25% и снизить потребление энергоресурсов до 20%. Ключевым драйвером роста станет продолжающееся снижение стоимости сенсоров и оборудования, услуг связи, обработки данных

и системной интеграции [9]. Общий объем соединенных устройств в мире к 2019 году достигнет около 530 млн шт., при этом наибольшее число таких устройств будет в сфере энергетики и ЖКХ, на транспорте, в промышленности, здравоохранении и торговле (рис. 1).

Доходы глобального рынка промышленного интернета вещей достигнут 484 млрд евро в 2025 году, а основными отраслями, где будет реализована эта концепция, станут транспорт, промышленность, ЖКХ, здравоохранение (рис. 2).

Таким образом, глобальный интернет из сети обмена данными между «компьютерами» в ближайшие 4–5 лет полностью трансформируется в интернет вещей – инфраструктуру связи интеллектуальных объектов.

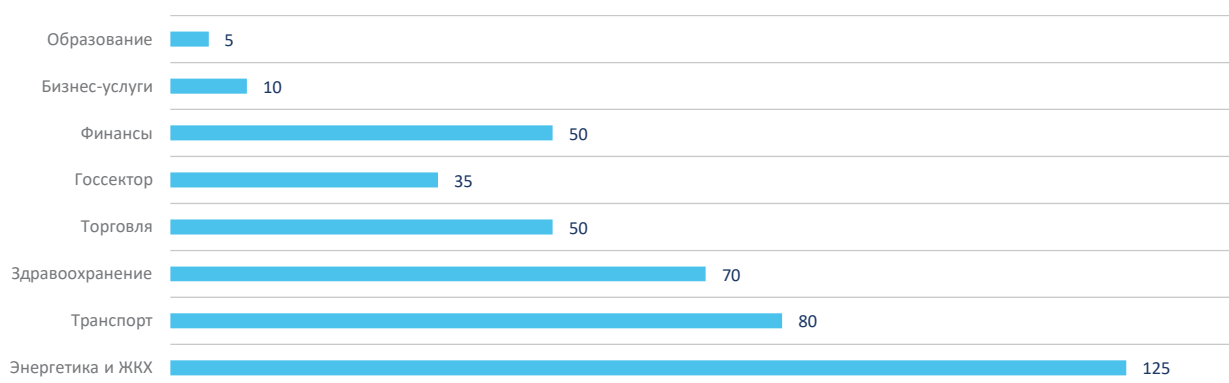


Рис. 1. Число соединенных устройств по основным отраслям экономики в мире в 2019 году, млн шт.

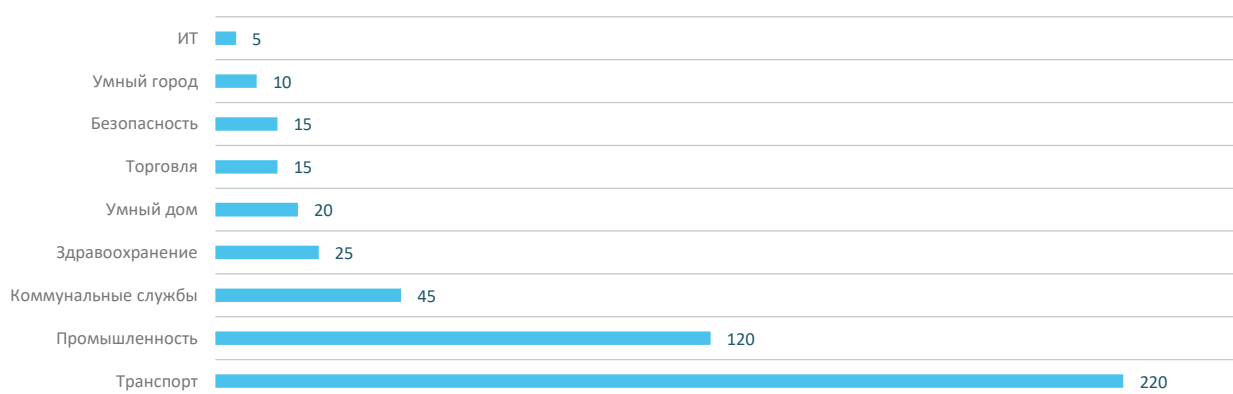


Рис. 2. Доходы рынка Интернет вещей по основным отраслям экономики в мире в 2025 году, млрд евро

Источник: Индустриальный (Промышленный) интернет вещей в мире и перспективы развития в России [Электронный ресурс]. – Режим доступа : http://json.tv/ict_telecom_analytics_view/mirovoy-opyt-vnedreniya-proektov-v-sfere-industrialnogo-promyshlennogo-interneta-veschey-i-perspektivy-ih-realizatsii-v-rossii--20160919061924

Можно констатировать, что применение новой концепции будет связано в первую очередь с широким использованием интернета вещей в отраслях экономики. Динамичнее всего будут расти рынки устройств для общественного сектора (в 6 раз к 2020 году – до 1,5 млрд шт.), медицины (в 6 раз к 2020 году – до 770 млн шт.), транспорта (в 5 раз к 2020 году – до 1,4 млрд шт.) [8].

Степень востребованности тех или иных IoT-решений во многом зависит от уровня развития производства, состояния IT и телекоммуникационной инфраструктуры, управленческой культуры на государственном уровне и нормативно-регулятивного ландшафта страны. Внутриотраслевая конкурентная среда, ожидания по возврату инвестиций, степень вовлеченности представителей бизнеса в процессы принятия решений, связанных с новыми технологиями, также играют не последнюю роль. И все же, несмотря на перечисленные факторы, существуют типовые сценарии применения индустриального интернета в отдельных отраслях, лежащие в основе оценки объема и потенциала роста рынка.

Состояние рынка интернета вещей в России

Российский рынок находится в начале освоения технологий интернета вещей. Анализ структуры данного рынка показал, что наибольшую долю занимал промышленный сегмент: в 2015 году его доля составляла более 64%, на кросс-индустриальный сегмент приходится около 20%, наименее всего рынок интернета вещей в России представлен в государственном и потребительском сегменте – около 8%.

Таким образом, промышленные внедрения лидируют и занимают большую часть рынка. В большинстве случаев эти внедрения приходятся на автоматизиро-

ванный сбор данных с устройств, расположенных на промышленных объектах. Такая практика существует в горнодобывающей отрасли, атомной энергетике и машиностроении. Развивается и область межмашинного взаимодействия. Основные российские провайдеры мобильной связи фиксируют у себя рост M2M-трафика в корпоративном сегменте, особенно среди транспортных компаний, активно использующих навигационные системы [7; 8].

Вместе с тем, данные органов государственной статистики РФ позволяют утверждать, что удельный вес организаций, использующих информационные системы управления на производстве, за период с 2010 по 2015 год увеличился с 25,7 до 30,5% (табл. 4).

Это увеличение во многом обусловлено ростом количества организаций, использующих информационные системы, автоматизирующие процессы учета, планирования и контроля (CRN, ERP, SCM системы). Отметим, что за рассматриваемый период доля организаций, внедряющих системы управления автоматизированным производством, отдельными техническими средствами и технологическими процессами, сократилась и в 2015 году составляла 15%.

Большинство организаций, использовавших информационные системы управления на предприятиях, в 2014 году функционировало в отрасли связи (95,4%), химическом производстве (87,2%), производстве электрооборудования (79,6%) и металлургическом производстве (77,0%) (табл. 5). Наименее всего автоматизированные системы управления использовались в строительстве, здравоохранении и государственном управлении.

Рассматривая использование информационных систем управления в региональном разрезе (по федеральным округам РФ), можно констатиро-

Таблица 4. Удельный вес организаций, использующих информационные системы управления на производстве, % от общего числа обследованных организаций

Показатель	2010 г.	2011 г.	2012 г.	2013 г.	2014 г.	2015 г.
Организации, использовавшие информационные системы управления на производстве, – всего, из них:	25,7	28,3	26,2	27,2	29,0	30,5
для управления автоматизированным производством и/или отдельными техническими средствами и технологическими процессами	18,1	18,1	16,7	16,8	15,5	15,1
CRN, ERP, SCM системы	7,6	10,2	9,5	10,4	13,5	15,4

Источник: Регионы России. Социально-экономические показатели. 2008 : стат. сб. / Росстат. – М., 2016. – 1326 с.

Таблица 5. Организации, использующие информационные системы управления на производстве, по видам экономической деятельности, % от общего числа организаций

Отрасль	Организации, использующие информационные системы управления на производстве, всего		Средства для управления автоматизированным производством и/или отдельными техническими средствами и технологическими процессами		CRN, ERP, SCM системы	
	2013 г.	2014 г.	2013 г.	2014 г.	2013 г.	2014 г.
Связь	94,9	95,4	58,0	54,4	36,9	41,0
Химическое производство	80,7	87,2	47,8	49,8	32,9	37,4
Производство электрооборудования	74,4	79,6	47,6	48,0	26,8	31,6
Металлургическое производство	76,3	77,0	48,2	48,1	28,1	28,9
Производство машин и оборудования	67,8	71,2	41,4	42,2	26,4	29,0
Производство пищевых продуктов	67,3	70,5	44,2	43,4	23,1	27,1
Добыча полезных ископаемых	63,2	67,6	40,9	40,4	22,3	27,2
Оптовая и розничная торговля	50,6	55,4	21,8	21,1	28,8	34,3
Финансовая деятельность	53,7	51,5	22,2	17,0	31,5	34,5
Транспорт	48,1	46,8	33,0	29,5	15,1	17,3
Исследования и разработки	42,1	45,3	28,9	28,2	13,2	17,1
Высшее образование	42,4	43,5	25,6	24,1	16,8	19,4
Производство и распределение электроэнергии, газа и воды	36,1	40,4	24,5	24,6	11,6	15,8
Строительство	29,8	34,3	20,4	20,8	9,4	13,5
Здравоохранение	19,2	20,4	14,7	12,5	4,5	7,9
Государственное управление, социальное страхование	11,3	12,9	8,1	7,0	3,2	5,9
Прочие виды деятельности	18,6	20,0	12,7	11,8	5,9	8,2

Источник: Абдрахманова Г. И., Гохберг Л. М., Кевеш М. А. и др. Индикаторы информационного общества: 2016 : стат. сб. – М. : НИУ ВШЭ, 2016. – 304 с.

вать, что использование данных систем происходит преимущественно в крупных промышленных и научных центрах (Уральский ФО, Центральный ФО, Северо-Западный ФО). В данных регионах доля организаций, использующих информационные системы управления на производстве, варьируется от 33 до 58% (табл. 6). В целом по России данный показатель составляет чуть выше 30%.

Среди субъектов РФ лидерами по использованию автоматизированных систем управления на предприятиях являются г. Москва (58,3%), Ханты-Мансийский ав-

тономный округ (47,9%), г. Санкт-Петербург (47,6%) (табл. 7).

Сегодня внедрение индустриального интернета вещей происходит внутри компаний, а сбор и анализ данных осуществляются с помощью традиционных систем хранения и аналитических решений. Однако растет спрос на решения в области больших данных и облачные услуги, что позволит – по мере роста генерируемых объемов данных – легко масштабировать решения и выходить за рамки внедрений в отдельных компаниях.

Таблица 6. Использование специальных программных средств управления в организациях по федеральным округам РФ в 2015 году, % от общего числа обследованных организаций

Территория	Организации, использующие информационные системы управления на производстве, всего	Из них	
		средства для управления автоматизированным производством и/или отдельными техническими средствами и технологическими процессами	CRN, ERP, SCM системы
Уральский ФО	37,2	19,2	18,0
Центральный ФО	34,8	85,8	19,0
Северо-Западный ФО	33,2	16,6	16,6
Приволжский ФО	29,6	14,6	15,0
Сибирский ФО	26,7	13,6	13,1
Дальневосточный ФО	26,6	15,2	11,4
Южный ФО	25,5	13,0	12,5
Крымский ФО	23,8	14,4	9,4
Северо-Кавказский ФО	21,9	11,1	10,8
РФ в целом	30,5	15,1	15,4

Источник: Регионы России. Социально-экономические показатели. 2008 : стат. сб. / Росстат. – М., 2016. – 1326 с.

Таблица 7. Субъекты РФ – лидеры по использованию информационных систем управления на производстве в 2015 году

№	Территория	Организации, использующие информационные системы управления на производстве, всего	Из них	
			средства для управления автоматизированным производством и/или отдельными техническими средствами и технологическими процессами	CRN, ERP, SCM системы
1	г. Москва	58,3	25,8	32,5
2	Ханты-Мансийский автономный округ	47,9	25,2	22,7
3	г. Санкт-Петербург	47,6	22,0	25,6
4	Московская область	43,3	18,2	25,1
5	Ямало-Ненецкий автономный округ	42,7	24,5	18,2
6	Тюменская область без автономных округов	42,0	20,0	22,0
7	Свердловская область	36,7	18,6	18,1
8	Ярославская область	36,4	17,3	19,1
9	Республика Татарстан	36,3	16,5	19,8
10	Хабаровский край	36,0	19,5	16,5

Источник: Регионы России. Социально-экономические показатели. 2008 : стат. сб. / Росстат. – М., 2016. – 1326 с.

Внедрения технологий интернета вещей среди российских компаний очень разрознены и, как показало исследование, могут сильно различаться в зависимости от региона. Тем не менее, в целом по РФ около 30% компаний, опрошенных в середине 2015 года², высказали свою заинтересованность в IoT и подтвердили, что проводят у себя пробные внедрения и экс-

перименты с этими решениями, 57% респондентов ответили, что не используют технологии интернета вещей, а 11% компаний уже внедрили системы интернета вещей в своей компании.

Это очень важный момент в развитии российского рынка интернета вещей в целом и индустриального интернета в частности, так как именно пилотные проекты помогут компаниям осознать преимущества новой технологической парадигмы. Задачи развития интернета вещей в России представлены в *таблице 8*.

² Опрос проводился среди 130 руководителей компаний из различных отраслей экономики, включая производство, финансовый сектор, розничную и оптовую торговлю, транспорт, энергетику и нефтегазовую отрасль.

Таблица 8. Задачи развития интернета вещей в России

№	Задачи развития интернета вещей	Ожидаемые последствия
1	Повышение производительности труда	Интеграция информационных технологий и производственных систем, надежный ввод данных обеспечат создание сквозных процессов сбора и анализа информации на всех этапах производства
2	Создание сильных отечественных производителей высокотехнологичной продукции высокого передела	Новые рынки и технологические тенденции позволят российским компаниям разрабатывать новые продукты и решения, не оборачиваться назад на старые рынки и технологии, а сразу ориентироваться на новые возможности, образующиеся на российском и международных рынках
3	Повышение добавленной стоимости производства	Возможность внесения срочных изменений в производственный цикл, выполнения требования индивидуальных заказчиков и изготовления уникальных изделий с наименьшими издержками
4	Создание рынков новых продуктов и услуг	Робототехника, электромобили, беспилотный транспорт и др. приведут к значительной трансформации промышленного сектора экономики (подобно тому, как это сейчас происходит в секторах цифровых медиа и торговли за счет внедрения технологий интернета (Интернет-ТВ и Электронная коммерция).

Источник: Усков В. С. Развитие интернета вещей как инструмента реализации стратегии научно-технологического развития страны [Электронный ресурс] // Социальное пространство. – Режим доступа : <http://sa.vscs.ac.ru/issue/9>

Развитие IoT в российской экономике – это многофакторный процесс. На уровне бизнеса он подразделяется на внедрение компаниями-потребителями интернет-технологий и решений в различных секторах экономики, процесс, который также можно назвать «интернетизацией» экономики, которая должна повлечь за собой рост эффективности различных отраслей экономики, изменение бизнес-процессов и трансформацию их деятельности; со стороны провайдеров этих услуг – это развитие сильного отечественного производства технологий и решений IoT, которое в том числе повлечет за собой создание новых рынков и российских технологических бизнес-чемпионов, компаний-лидеров, конкурентоспособных на российском и международных рынках. На уровне государства это должно привести к росту экономики, появлению новых рабочих мест, росту доходов бюджета, которые можно направить как на социальный сектор, так и на дальнейшую модернизацию и развитие экономики.

Таким образом, экономическая стратегия, направленная на повышение конкурентоспособности российских компаний, рост доли российской продукции на внутреннем и внешних рынках, рост их доходов и, в конечном итоге, рост ВВП

страны, может опираться на инициативы в области развития интернета вещей как на инструмент роста конкурентоспособности существующего бизнеса, повышения эффективности управления государственными объектами, создания новых продуктов и решений в области интернет-технологий и смежных отраслей бизнеса, а также создания новых рынков и продукции на основе этих решений.

При формировании стратегических инициатив, касающихся развития технологий и продуктов интернета вещей, необходимо учитывать, что для повышения эффективности и создания технологической основы стандартизации и автоматизации новых рынков они должны горизонтально пересекать все вертикальные отраслевые рынки России, новые перспективные рыночные сегменты и технологические стратегии.

Программы развития новых рынков и технологий прорабатываются в различных развитых странах на уровне государства и частных компаний (рис. 3).

Кроме этого на государственном уровне и на уровне отраслевых ассоциаций разрабатываются различные отраслевые стратегии на краткосрочную и среднесрочную перспективу: промышленности, электроники, информационных техноло-

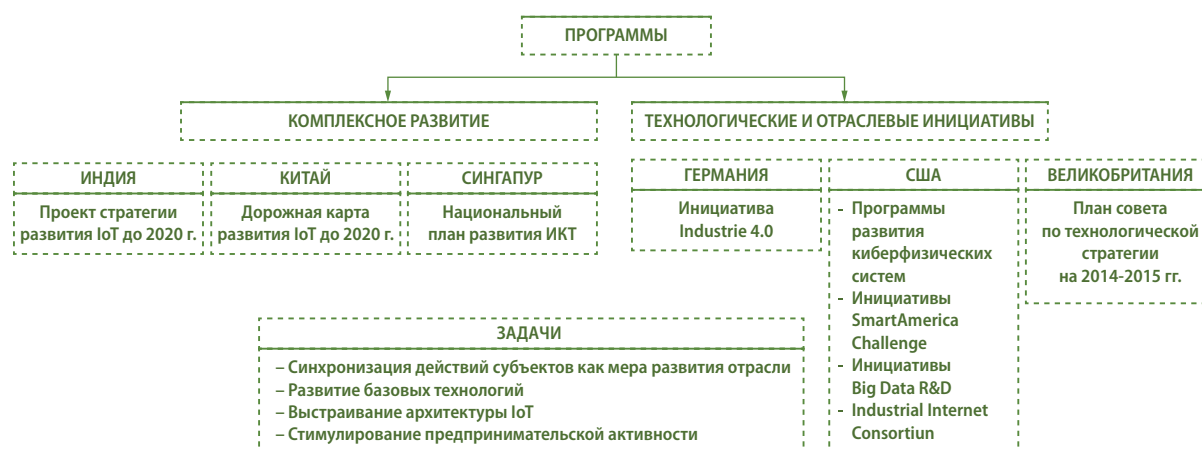


Рис. 3. Государственные программы поддержки Интернета вещей за рубежом

Источники: Анализ мирового опыта развития промышленности и подходов к цифровой трансформации промышленности государств – членов Евразийского экономического союза (информационно-аналитический отчет Евразийской экономической комиссии) [Электронный ресурс]. – Режим доступа : http://www.eurasiancommission.org/ru/act/prom_i_agroprom/dep_prom/SiteAssets/Forms/AllItems.aspx; Абдрахманова Г. И., Гохберг Л. М., Кевеш М. А. и др. Индикаторы информационного общества: 2016 : стат. сб. – М. : НИУ ВШЭ, 2016. – 304 с.

гий и другие, которые будут тесно связаны с развитием технологий интернета вещей (рис. 4).

Программы развития интернета вещей в различных странах мира отвечают специфическим потребностям развития отдельных отраслей экономики этих стран, места и роли этих стран в мировом разделении труда, потребностям роста конкурентоспособности и эффективности их деятельности и ключевым задачам развития экономики этих стран в целом [8].

За последние годы правительственные структуры России значительно активизировались в плане формирования стратегических ориентиров инновационного развития. Разработан целый ряд программных документов в виде концепций и стратегий, главной целью которых является разработка вариантов долгосрочного научно-технологического развития, определяющего позиции страны в системе международной научной и технологической кооперации, а также необходимые мероприятия для развития национальной инновационной системы [12; 13; 27; 28; 29].

В настоящее время на государственном уровне и на уровне отраслевых ассоциаций разрабатываются различные

стратегии на краткосрочную и среднесрочную перспективу: промышленности, электроники, информационных технологий и другие, которые будут тесно связаны с развитием технологий интернета вещей.

Формированием стратегии развития интернета вещей в России занимаются различные общественные и государственные организации. В частности, в рамках Минпромторга России разработана дорожная карта развития интернета вещей при участии «Фонда развития интернет-инициатив» (ФРИИ), компании «Ростелеком» и других игроков рынка; при участии «Ростелеком» создана «Национальная ассоциация участников рынка промышленного интернета (НАПИ)», по инициативе ФРИИ создана «Ассоциация интернета вещей», в рамках фонда «Сколково» работает «Российская ассоциация интернета вещей» [6]. Однако вопросы организационного, правового, иного обеспечения реализации инновационно ориентированных производств в рамках развития информационно-коммуникационных технологий в настоящий момент проработаны ограниченно и недостаточно (табл. 9).

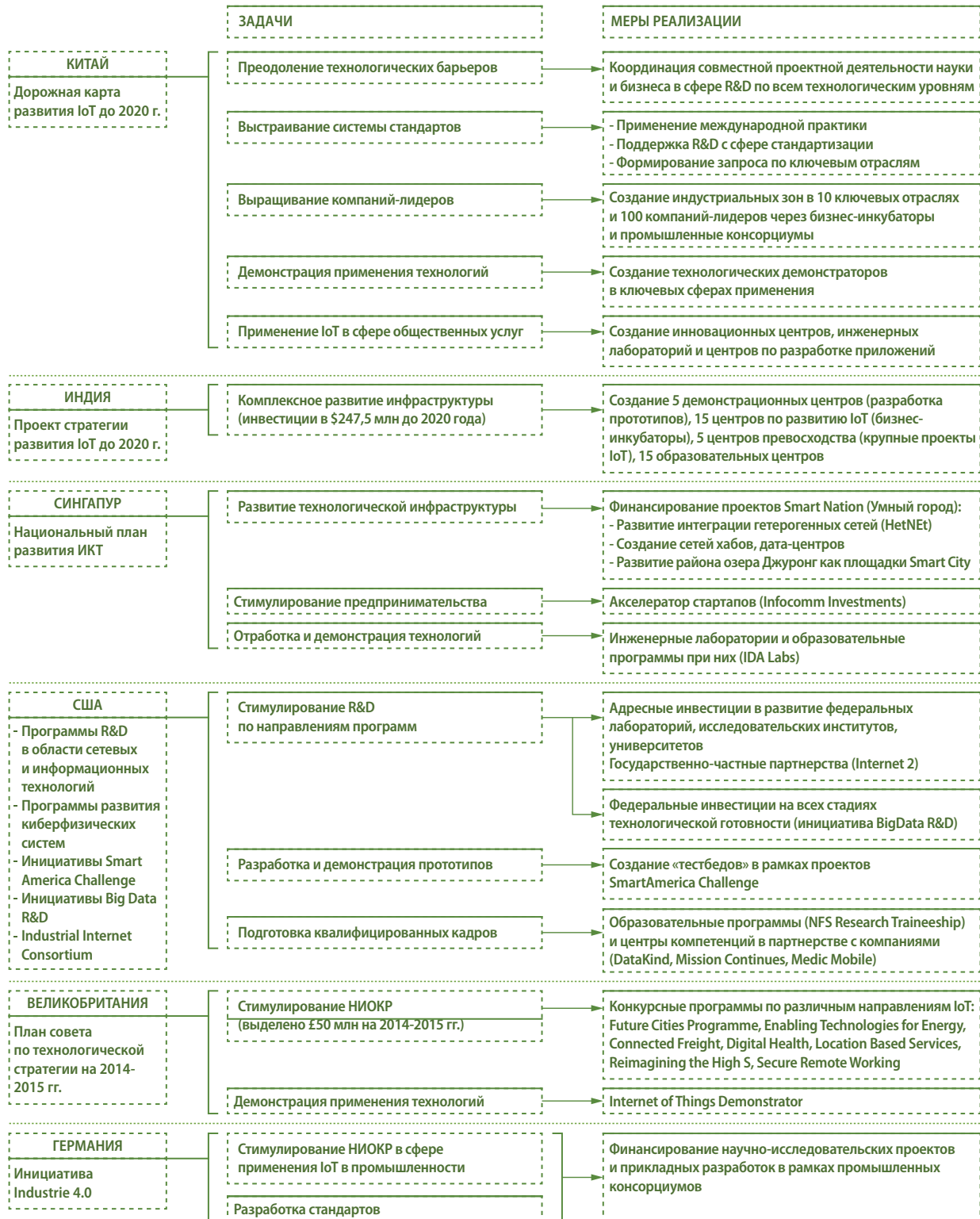


Рис. 4. Государственные программы фокусного развития интернета вещей за рубежом

Источники: Анализ мирового опыта развития промышленности и подходов к цифровой трансформации промышленности государств – членов Евразийского экономического союза (информационно-аналитический отчет Евразийской экономической комиссии) [Электронный ресурс]. – Режим доступа : http://www.eurasiancommission.org/ru/act/prom_i_agroprom/dep_prom/SiteAssets/Forms/AllItems.aspx;

Индустриальный (Промышленный) интернет вещей в мире и перспективы развития в России [Электронный ресурс]. – Режим доступа : http://json.tv/ict_telecom_analytics_view/mirovoy-opyt-vnedreniya-proektov-v-sfere-industrialnogo-promyshlennogo-internet-veschey-i-perspektivy-ih-realizatsii-v-rossii--20160919061924

Таблица 9. Сдерживающие факторы и требования к реализации проектов интернета вещей в России

№	Фактор	Характеристика
1	Экосистема и Партнеры	Для реализации проектов в сфере интернета вещей (IoT) необходимо формирование целой экосистемы, включающей: <ul style="list-style-type: none"> – доступность в России IoT-платформы для сбора, хранения и обработки данных, как глобальных, так и национальных; – наличие обширного пула разработчиков приложений для платформ IoT; – достаточное количество и номенклатура устройств, способных взаимодействовать с платформами так называемых «подключенных устройств»; – предприятия, бизнес- и организационная модель которых позволяет проведение трансформации и так далее.
2	Государственная поддержка	Внедрение проектов интернета вещей в мире активно поддерживается государством в виде: <ul style="list-style-type: none"> – прямого государственного финансирования; – государственно-частного финансирования совместно с крупнейшими игроками; – формируются рабочие и проектные группы из представителей отрасли, научно-исследовательских учреждений; – организовываются тестовые зоны и предоставляется инфраструктура для совместного использования; – организуются конкурсы по созданию приложений и разработок; – поддерживаются пилотные проекты; – финансируются исследования и разработки по различным направлениям внедрения (искусственный интеллект, информационные системы управления, безопасность, сетевое взаимодействие и т. д.); – поддерживается экспорт разработок; – в большинстве крупных стран утверждены долгосрочные государственные Программы в поддержку интернета вещей.
3	Законодательство и безопасность	Новые опережающие рынок технологические внедрения неизбежно сталкиваются с ограничениями действующей нормативно-правовой базы во всем мире. Возникают ситуации неопределенности в отношении законности новой технологии, извлечения данных, защиты информации и т. д. При этом влияние новых технологий и бизнес-моделей оказывается настолько велико, что становится практически невозможно соблюдать действующее законодательство и возникает «дефицит правоприменения». В интересах развития инновационного потенциала внутри страны от законодательных органов требуются значительная гибкость и быстрая реакция на возникающие технологические и рыночные изменения, разработка критериев, чтобы новинки соответствовали требованиям законодательства, и разработка нормативно-правовой базы таким образом, чтобы она не препятствовала, а способствовала появлению новых технологий.
4	Стандарты	В реализации проектов интернета вещей важна координация всех участников экосистемы для согласования единых стандартов и требований к продукту, безопасности, бизнес-процессам. Вопросы стандартизации и безопасности должны быть частью всего производственного цикла от исследований и разработки дизайна до производства и эксплуатации. Должна быть гарантия возможности применения продукции в различных компаниях и отраслях и совместимости с различными IT-системами. Иначе переоборудование и модификация изделий или доработка ПО в случае несоответствия утвержденным стандартам или обнаружения ошибок в обеспечении безопасности могут значительно увеличить стоимость и замедлить внедрение новых услуг. Вопросы стандартизации важны также тем, что производство продукции на отдельном заводе, с соблюдением принятых международных стандартов обеспечивает возможность выхода продукции на рынки других стран – локальное может стать глобальным, что увеличивает рынок и доходы компании и повышает экспортный потенциал.

Источник: Индустриальный (Промышленный) интернет вещей в мире и перспективы развития в России [Электронный ресурс]. – Режим доступа : http://json.tv/ict_telecom_analytics_view/mirovoy-opyt-vnedreniya-proektov-v-sfere-industrialnogo-promyshlennogo-interneta-veschey-i-perspektivy-ih-realizatsii-v-rossii--20160919061924

Для широкого внедрения интернета вещей (в первую очередь индустриального) необходимо создание информационно-телекоммуникационной инфраструктуры и системы комплексов аппаратно-программных средств, обеспечивающих технологическую возможность применения решений, также необходимо проведение мероприятий по совершенствованию норматив-

ной правовой и нормативной технической документации, разработке необходимых стандартов, кадрового и информационного обеспечения.

Стратегия развития интернета вещей в России также должна решать конкретные задачи развития российской экономики с использованием сильных конкурентных преимуществ российского

бизнеса и рыночных возможностей, которые могут быть использованы российскими игроками для развития технологий интернета вещей.

Таким образом, для развивающихся концепцию IoT государств результат состоит в усилении их позиций в глобальной системе разделения труда и, как следствие, росте количества качественных рабочих мест и общем росте качества жизни в этих странах. Технологии и решения интернета вещей дают новые возможности для развития передового производства, городской инфраструктуры и социально значимых услуг для граждан. Наиболее восприимчивыми к инновациям в области IoT являются предприятия из отраслей: промышленность, транспорт, энергетика, сельское хозяйство.

Развитие интернета вещей в российской экономике – это многофакторный процесс. На уровне бизнеса он подразделяется на внедрение компаниями-потребителями интернет-технологий и решений в различных секторах экономики, процесс, который также можно назвать «интернетизацией» экономики, которая должна повлечь за собой рост эффективности различных отраслей экономики, изменение бизнес-процессов и трансформацию их деятельности; со стороны провайдеров этих услуг – это развитие сильного отечественного производства технологий и решений интернета вещей, которое в том числе повлечет за собой создание новых рынков и российских технологических бизнес-чемпионов, компаний-лидеров, конкурентоспособных на российском и международных рынках. На уровне государства это должно привести к росту экономики, появлению новых рабочих мест, росту доходов бюджета, которые можно направить как на социальный сектор, так и на дальнейшую модернизацию и развитие экономики.

Вывод

Смена парадигмы глобального экономического развития, переход к очередному технологическому укладу, кардинальная смена организации промышленного производства (промышленная революция) приводят к формированию новой экономики, которая открывает новые направления экономического роста, повышает экономическую эффективность производства и расширяет возможности потребления, создавая новые сферы экономической деятельности.

Экономика, основанная на знаниях и интеллектуальных возможностях человечества, будет обеспечиваться с помощью новых технологий, становление которых будет определять глобальное экономическое развитие в ближайшие два-три десятилетия. Это обуславливает крайне высокую актуальность в России переориентации экономики на модель четвертой промышленной революции.

Ее основу составляют цифрoфикация и киберoфикация промышленности и интернета вещей. В настоящее время РФ находится лишь в начале пути по осмыслению сущности этой концепции. Наибольшее внедрение интернета вещей отмечается в производственном секторе российской экономики, что позволяет говорить о возможности перевода промышленности на четвертую ступень индустриализации.

Зарубежный опыт позволяет утверждать, что страны, которые относятся к ведущим мировым экспортерам высокотехнологичной продукции (США, Германия, Япония, Франция, Китай и ряд других), приступили к разработке концепций стандартизации и системы стандартов в области Индустрии 4.0.

Поэтому на повестку дня выходит задача формирования государственных стратегий в области Индустрии 4.0. Однако это требует более активных действий со стороны государственных органов власти.

Дальнейшими этапами исследования, на наш взгляд, должны стать 1) разработка и апробация методического инструментария комплексной оценки уровня научно-технологического развития производственного сектора экономики, определение функциональных возможностей повышения его качественных характеристик и степени готовности его развития на основе концепции интернета вещей; 2) определение

возможности повышения производительности труда и оптимизации бизнес-процессов предприятий в различных рыночных сегментах за счет интеграции информационных технологий и производственных систем; 3) разработка системы стратегического управления развитием инновационных преобразований российской экономики, адаптированной к работе в условиях развития интернета вещей.

ЛИТЕРАТУРА

1. Алгулиев, Р. Интернет вещей [Текст] / Р. Алгулиев, Р. Махмудов // Информационное общество. – 2013. – № 3. – С. 42–48.
2. Анализ мирового опыта развития промышленности и подходов к цифровой трансформации промышленности государств – членов Евразийского экономического союза (информационно-аналитический отчет Евразийской экономической комиссии) [Электронный ресурс]. – Режим доступа : http://www.eurasiancommission.org/ru/act/prom_i_agroprom/dep_prom/SiteAssets/Forms/AllItems.aspx
3. Андреева, О. Ю. Лидеры инноваций: потребители интернета вещей [Текст] / О. Ю. Авдеева, Я. К. Батуева // Шумпетеровские чтения : материалы 4-й Международной научно-практической конференции. – ПНИПУ, 2014. – № 48. – С. 89–94.
4. Бородин, В. А. Интернет вещей – следующий этап цифровой революции [Текст] / В. А. Бородин // Образовательные ресурсы и технологии. – 2014. – № 2 (5). – С. 178–181.
5. Боронин, П. Интернет вещей как новая концепция развития сетей связи [Текст] / П. Боронин, А. Кучерявый // Информационные технологии и коммуникации. – 2014. – № 3. – С. 7–29.
6. Гулин, К. А. Стратегические подходы к развитию научно-технического потенциала территории [Текст] / К. А. Гулин, А. П. Ермолов // Проблемы развития территории. – 2016. – № 1. – С. 7–14.
7. Индикаторы информационного общества: 2016 : стат. сб. / Г. И. Абдрахманова, Л. М. Гохберг, М. А. Кевеш и др. – М. : НИУ ВШЭ, 2016. – 304 с.
8. Индустриальный (Промышленный) интернет вещей в мире и перспективы развития в России [Электронный ресурс]. – Режим доступа : http://json.tv/ict_telecom_analytics_view/mirovoy-opyt-vnedreniya-proektov-v-sfere-industrialnogo-promyshlennogo-interneta-veschey-i-perspektivy-ih-realizatsii-v-rossii--20160919061924
9. Индустриальный интернет вещей. Перспективы российского рынка [Электронный ресурс]. – Режим доступа : www.rostelecom.ru/projects/IoT/study_IDC.pdf
10. Интернет вещей – основа новой экономики [Электронный ресурс]. – Режим доступа : <https://www.pcweek.ru/iot/article/detail.php?ID=182807>
11. Кларк, К. Условия экономического прогресса / К. Кларк. – Л., 1940.
12. Концепция долгосрочного прогноза научно-технологического развития Российской Федерации на период до 2025 года / Минобрнауки РФ. – [Электронный ресурс]. – М., 2006. – Режим доступа : <http://mon.gov.ru/files/materials/5053/prog.ntr.pdf>
13. Концепция долгосрочного социально-экономического развития Российской Федерации на период до 2020 года [Электронный ресурс]. – Режим доступа : <http://www.ifap.ru/ofdocs/rus/rus006.pdf>
14. Лукьянова, Н. Интернет вещей: семиотическая конвергенция естественного и искусственного в коммуникациях [Текст] / Н. Лукьянова // Информационное общество. – 2014. – № 3. – С. 4–9.
15. Мазилев, Е. А. Организационно-экономический механизм управления промышленным комплексом как инструмент развития экономики региона [Текст] / Е. А. Мазилев, К. А. Гулин // Экономические и социальные перемены: факты, тенденции, прогноз. – 2015. – № 3. – С. 71–84.
16. Максютин, Е. В. Неиндустриализация российской экономики на основе технологий четвертой промышленной революции и развития человеческого капитала [Текст] / Е. В. Максютин, А. В. Головкин // Научно-технические ведомости СПбГПУ. Экономические науки. Том 10. – 2017. – № 1. – С. 43–52.

17. Маркеева, А. В. Интернет вещей (iot): возможности и угрозы для современных организаций [Текст] / А. В. Маркеева // Общество: социология, психология, педагогика. – 2016. – № 2. – С. 42–46.
18. Международный индекс конкурентоспособности производства – 2016 [Электронный ресурс]. – Режим доступа : <https://www2.deloitte.com/global/en/pages/manufacturing/articles/global-manufacturing-competitiveness-index.html>
19. Мойсейчик, Г. И. Цифрофикация экономики стран евразийского союза как стратегический императив XXI века [Электронный ресурс] / Г. И. Мойсейчик // Проблемы современной экономики. – 2016. – № 1 (57). – Режим доступа : <http://www.m-economy.ru/art.php?nArtId=5673>
20. Наумов, Е. А. Интеллектуальная экономика и устойчивое развитие в свете теории институционального конструктивизма / Е. А. Наумов, А. А. Понукалин, А. Е. Бенуа [Электронный ресурс] // Международный электронный журнал. Устойчивое развитие: наука и практика. – 2013. – № 1 (10). – С. 66–74. – Режим доступа : <http://www.yrazvitiye.ru/wp-content/uploads/2013/06/6-Naumov.pdf>
21. Научно-технологический потенциал территорий и его сравнительная оценка [Текст] / К. А. Гулин, Е. А. Мазилев, И. В. Кузьмин, Д. А. Алферьев, А. П. Ермолов // Проблемы развития территории. – 2017. – № 1. – С. 7–26.
22. Обзоры инновационной политики ОЭСР: Российская Федерация 2011 [Электронный ресурс]. – Режим доступа : <http://www.oecd.org/dataoecd/62/50/48098738.pdf>
23. Пленарное заседание Петербургского международного экономического форума [Электронный ресурс]. – Режим доступа : <http://special.kremlin.ru/events/president/news/52178>
24. Регионы России. Социально-экономические показатели. 2008 : стат. сб. / Росстат. – М., 2016. – 1326 с.
25. Роуз, Д. Будущее вещей [Текст] / Д. Роуз. – М., 2015. – 344 с.
26. Рыжова, К. Н. Интернет вещей: технология, способная изменить мир [Текст] / К. Н. Рыжова // Международный научный журнал «Инновационная наука». – 2016. – № 6. – С. 143–146.
27. Стратегии России на период до 2020 года [Электронный ресурс]. – Режим доступа : <http://www.kommersant.ru/Docs/2011/2011d153-doklad.pdf>
28. Стратегия научно-технологического развития Российской Федерации : Указ Президента Российской Федерации от 1 декабря 2016 № 642.
29. Стратегия-2020: Новая модель роста – новая социальная политика. Итоговый доклад о результатах экспертной работы по актуальным проблемам социально-экономической стратегии России на период до 2020 г. [Электронный ресурс]. – Режим доступа : <http://2020strategy.ru/data/2012/03/14/1214585998/1itog.pdf>
30. Толкачев, С. А. Интеллектуальное производство сквозь призму третьей промышленной революции [Текст] / С. А. Толкачев, К. Н. Андрианов, Н. В. Лапенкова // Мир новой экономики. – 2014. – №4. – С. 28–38.
31. Усков, В. С. Развитие интернета вещей как инструмента реализации стратегии научно-технологического развития страны [Электронный ресурс] / В. С. Усков // Социальное пространство. – Режим доступа : <http://sa.vscs.ac.ru/issue/9>
32. Шеховцев, М. Что сулит миру мир интернет вещей [Текст] / М. Шеховцев // Эксперт. – 2016. – № 48. – С. 15–25.
33. Яненко, М. Б. Маркетинг взаимодействия в информационной экономике: проблемы и перспективы развития интернета вещей [Текст] / М. Б. Яненко, М. Е. Яненко // Вестник Новгородского государственного университета. – 2014. – № 82. – С. 77–81.
34. Agtmael, A. Made in the U.S.A. (Again) [Electronic resource] / A. Agtmael, F. Bakker // Foreign Policy. – 2014. – Available at : http://www.foreignpolicy.com/articles/2014/03/28/made_in_the_usa_again
35. Business models for the Internet of Things [Text] / R. M. Dijkman, B. Sprenkels, T. Peeters, A. Janssen // International Journal of Information Management. – 2015. – Vol. 35. – P. 672–678.
36. Porat, M. The Information Society: Development and Measurement [Text] / M. Porat, M. Rubin. – Washington, 1978.
37. Masuda, Y. The Information Society as PostIndustrial Society [Text] / Y. Masuda. – Washington, 1981.
38. Stonier, T. The Wealth of Information [Text] / T. Stonier. – London, 1983.
39. Unlocking the potential of the Internet of Things. June 2015 (by James Manyika, Michael Chui, Peter Bisson, Jonathan Woetzel, Richard Dobbs, Jacques Bughin, and Dan Aharon) [Electronic resource]. – Available at : http://www.mckinsey.com/insights/business_technology

ИНФОРМАЦИЯ ОБ АВТОРАХ

Гулин Константин Анатольевич – доктор экономических наук, доцент, заместитель директора, заведующий отделом проблем научно-технологического развития и экономики знаний. Федеральное государственное бюджетное учреждение науки Институт социально-экономического развития территорий Российской академии наук. Россия, 160014, г. Вологда, ул. Горького, д. 56а. E-mail: gil@vscc.ac.ru. Тел.: (8172) 59-78-22.

Усков Владимир Сергеевич – кандидат экономических наук, старший научный сотрудник отдела проблем научно-технологического развития и экономики знаний. Федеральное государственное бюджетное учреждение науки Институт социально-экономического развития территорий Российской академии наук. Россия, 160014, г. Вологда, ул. Горького, д. 56а. E-mail: v-uskov@mail.ru. Тел.: (8172) 59-78-27.

Gulin. K.A., Uskov V.S.

ON THE ROLE OF THE INTERNET OF THINGS IN THE CONDITIONS OF TRANSITION TO THE FOURTH INDUSTRIAL REVOLUTION

At present, the tendency of world economic development is aimed at accelerating the processes of new industrialization, the defining vector of which is system-wide innovation development and building high-tech and intelligent manufacturing. The relevance of the issue is conditioned by the need to build a new model for the growth of the Russian economy, based on the development of industrial production in the context of a global transformation of the world system in response to the large-scale practical implementation of innovative technologies of the Fourth Industrial Revolution. One of its main scientific and technological trends is the evolution of the Internet, assuming the further development of the concept of distributed networks and the mainstreaming in the infrastructure of new classes of objects of the Internet of Things, the essence of which is the informatization of various objects and their mainstreaming into a single network of networks. Such systems and networks have a transformative effect on all sectors of the modern economy and business. The purpose of this article is to study the role of the Internet of Things being the technological basis of the economy in the conditions of transition to the Fourth Industrial Revolution. The article substantiates the importance of changing the paradigm of technological development and transition to the use of high-tech industries based on the concept of the Internet of Things. The study reveals the special aspects of the Fourth Industrial Revolution and the Internet of Things and considers the foreign experience of state programs implementation in the field of Industry 4.0. The authors consider the structure of the Internet market of Things in Russia and draw a conclusion that the economic policy of the country aimed at increasing the competitiveness of Russian companies, the growth of Russian products in the domestic and foreign markets and their revenues can rely on the initiatives in the development of the Internet of Things. However, it requires state authorities to take more active measures.

The Fourth Industrial Revolution, the Internet of Things, the development of the Internet of Things.

INFORMATION ABOUT THE AUTHORS

Gulin Konstantin Anatol'evich – Doctor of Economics, Associate Professor, Deputy Director for Science, Head of the Department of Scientific and Technological Development and Knowledge Economics. Federal State Budgetary Institution of Science Institute of Socio-Economic Development of Territories of Russian Academy of Science. 56A, Gorky Street, Vologda, 160014, Russian Federation. E-mail: gil@vscc.ac.ru. Phone: +7(8172) 59-78-22.

Uskov Vladimir Sergeevich – Ph.D. in Economics, Senior Research Associate at the Department of Scientific and Technological Development and Knowledge Economics. Federal State Budgetary Institution of Science Institute of Socio-Economic Development of Territories of Russian Academy of Science. 56A, Gorky Street, Vologda, 160014, Russian Federation. E-mail: v-uskov@mail.ru. Phone: +7(8172) 59-78-27.