

СОЦИАЛЬНО-ЭКОНОМИЧЕСКИЕ ИССЛЕДОВАНИЯ

DOI: 10.15838/sa.2019.2.19.3

УДК 330.46 | ББК 65.05+22.18

© Ушакова Ю.О.

ТЕОРЕТИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ СУЩНОСТИ ЧЕТВЕРТОЙ ПРОМЫШЛЕННОЙ РЕВОЛЮЦИИ И ИНТЕРНЕТА ВЕЩЕЙ¹



УШАКОВА ЮЛИЯ ОЛЕГОВНА

Вологодский научный центр Российской академии наук

Россия, 160014, г. Вологда, ул. Горького, д. 56а

E-mail: j.uschakowa2017@yandex.ru

В настоящее время мир стоит на пороге четвертой промышленной революции, которая по своему масштабу и сложности не имеет аналогов. Новый этап характеризуется глобальными технологическими достижениями, способными оказать существенное влияние на развитие экономики и общества. Интернет вещей представляет собой совокупность прорывных технологий, способствующих повышению конкурентоспособности и экономическому развитию. В настоящее время существует множество подходов к определению сущности четвертой промышленной революции и содержания понятия «интернет вещей». Сложившаяся ситуация актуализирует необходимость их рассмотрения, для того чтобы избежать понятийных расхождений. Поэтому целью исследования является изучение теоретических аспектов сущности этих понятий. Вопросы, посвященные индустриальной революции, поднимались в трудах как зарубежных (Дж. Гэлбрейт, Э. Тоффлер, К. Шваб и др.), так и отечественных исследователей (В.Л. Иноземцев, Ю.В. Яковец, С.Ю. Глазьев и др.). На основании проведенного анализа научной литературы в работе сформулирована авторская позиция. Рассмотрены мировые тенденции перехода стран к четвертой промышленной революции и использования технологии интернет вещей, а также сделаны выводы об их значении для экономического развития. Практическая значимость работы связана с возможностью использования полученных результатов исследования научными сотрудниками, аспирантами, студентами, занимающимися проблемами научно-технологического развития и вопросами четвертой промышленной

¹ Статья подготовлена в рамках государственного задания № 0168-2019-0007 «Обеспечение конкурентоспособности регионов в условиях научно-технологических изменений и цифровизации экономики».

революции. На следующих этапах исследования планируется анализ нормативно-правовых документов в области научно-технологического развития в России с целью изучения институциональных основ перехода России к новому технологическому укладу.

Четвертая промышленная революция, интернет вещей, экономическое развитие, цифровая экономика.

В 2016 году в Давосе состоялся 46-й Всемирный экономический форум, в котором приняли участие представители около 140 стран. Главной темой обсуждения стала четвертая промышленная революция, а также вопрос о влиянии новых технологий на промышленное производство и экономическое развитие. Президент форума К. Шваб отметил: «Нам требуется исчерпывающее и общемировое понимание того, как технологии меняют нашу жизнь и изменят жизнь грядущих поколений»². Участники форума обозначили, что определяющим вектором экономического роста станет системное формирование и развитие высокотехнологичных, инновационных и интеллектуальных производств. Таким образом, можно говорить о том, что прошедший Всемирный экономический форум провозгласил переход к четвертой промышленной революции.

Смена парадигмы глобального экономического развития, переход к очередному экономическому укладу оказывают влияние на трансформацию производства и общества в целом. Наблюдаются глобальные изменения мировой системы в условиях создания и использования инновационных технологий четвертой промышленной революции, к одной из которых относится интернет вещей.

Переход к четвертой промышленной революции оказывает глубокое воздействие и на социальную сферу. Происходит изменение структуры занятости, проявляющееся в том, что интеллектуальные и творческие профессии становятся наиболее актуальными и востребованными [1]. Снижается значимость

специалистов с низким и средним уровнем квалификации, поскольку большая часть рутинных задач автоматизируется и роботизируется. В то же время возрастает потребность в специалистах в области информационных технологий. Соответственно, оплата труда наиболее востребованных профессий будет гораздо выше, что может подорвать материальное положение значительной части общества. Кроме того, четвертая промышленная революция сопровождается высокими темпами урбанизации, в результате чего происходит резкое увеличение доли городского населения. Таким образом, процессы, которыми сопровождается революция, могут выступать предпосылками для социального расслоения общества, что во многом определяет актуальность данного исследования.

Теоретические аспекты формирования новой индустриальной революции как самостоятельного типа изменения общества обсуждались еще в трудах Дж. Гэлбрейта, получили развитие в работах Д. Белла о «постиндустриальном обществе», Э. Тоффлера о «сверхиндустриальной цивилизации», а также в исследованиях отечественных ученых, таких как В.Л. Иноземцев, Ю.В. Яковец и др. На современном этапе изучением этих вопросов занимаются такие ученые, как А.Г. Аганбегян, С.Д. Бодрунов, С.Ю. Глазьев, В.В. Ивантер, К. Шваб и др.

В некоторых работах при попытке определить сущность четвертой промышленной революции исследователи подчеркивают особенность самого процесса перехода к новому этапу [2–4]. С другой стороны, ряд авторов характеризует ее теми трендами, которые сопутствуют новой индустриальной революции [5–7]. Не сложилось единого взгляда и на сущность понятия «интернет вещей». Некоторые исследователи понимают

² Всемирный экономический форум в Давосе 2016 год. URL: <http://economtermin.ru/novosti-jekonomiki/1179-vsemirnyjj-jekonomicheskijj-forum-v-davose-2016.html> (дата обращения 04.02.2019).

под ним совокупность каких-либо материальных или других объектов, подключенных к сети Интернет [8–10]. Кроме этого, Интернет вещей рассматривается как концепция, изучающая взаимодействие вещей с помощью информационных технологий [11–13].

Таким образом, на сегодняшний день существует множество подходов к определению сущности четвертой промышленной революции и понятия «интернет вещей», в каждом из которых по-разному расставляются акценты. В связи с этим целью исследования является изучение содержания этих понятий. Цель определяет необходимость решения следующих задач: 1) раскрыть сущность и особенности четвертой промышленной революции; 2) рассмотреть подходы к содержанию понятия «интернет вещей»; 3) сделать выводы о роли четвертой промышленной революции и интернета вещей в экономическом развитии.

Впервые понятие «промышленная революция» стал использовать французский экономист А. Бланки в 1830-х гг., под ним он понимал быстрый и взрывообразный характер изменений [14]. В данном случае автор подчеркивает революционность изменений в процессе перехода к новому социально-экономическому укладу.

По мнению русского историка И. Кулишера, промышленная революция выступает последним этапом в формировании условий перехода от одного хозяйственного уклада к другому [14]. А.Е. Смолькин и В.Н. Буйнов под промышленной революцией понимают переход на качественно новый уровень техники и технологии, приводящий к резкому увеличению производительности труда и выпуска продукции [15]. По мнению Д. Бовыкина, промышленная революция – процесс перехода от аграрной экономики, для которой характерен ручной труд и ремесленное производство, к индустриальному обществу с преобладанием машинного производства [16].

По мнению Е.А. Паршакова, основными чертами индустриальной революции являются: 1) массовое распространение и применение новой сложной техники высокого

уклада – машин, а также их производство в широких масштабах; 2) распространение механических средств в производстве, его механизация; 3) появление и широкое распространение новых материалов, ставших основными; 4) возникновение и широкое распространение новых химических методов воздействия; 5) освоение и широкое использование новых видов энергии [17].

Таким образом, анализ подходов к сущности индустриальной (промышленной) революции показал, что в основе ее лежит переход на качественно и количественно новый уровень социально-экономического развития общества.

Само понятие «промышленная революция» более общее и широкое, чем «четвертая промышленная революция», и характеризует основные тенденции и процессы, которые происходят при переходе от одного технологического уклада к другому. Однако на каждом этапе этот переход имеет свои особенности. Таким образом, четвертой промышленной революции присуща своя специфика.

Возвращаясь к сущности четвертой промышленной революции с целью выявления ее особенностей, следует кратко рассмотреть и те, которые ей предшествовали.

Первая промышленная революция, начавшаяся в конце XVIII века, ознаменовала переход от ручного труда к машинному посредством изобретения парового двигателя. Электрификация и массовое конвейерное производство автомобилей в середине XIX – начале XX века привели ко второй промышленной революции. Третья – основывалась на автоматизации производства, а также внедрении автоматизированных систем управления технологическим процессом [18]. Прошедший в 2016 году Международный экономический форум в Давосе провозгласил переход к четвертой промышленной революции, который по силе своего влияния превосходит предыдущие.

Впервые понятие «Индустрия 4.0», являющееся синонимом четвертой промышленной революции, нашло свое отражение

в трудах немецкого ученого Х. Кагерманна в рамках стратегии «Высокие технологии», предложенной правительством Большой коалиции в 2006 году. Основные положения были провозглашены в 2011 году на промышленной ярмарке в Ганновере [18].

По мнению В.В. Акбердиной, четвертая промышленная революция – это переход на полностью автоматизированное цифровое производство, управляемое интеллектуальными системами в режиме реального времени в постоянном взаимодействии с внешней средой, выходящее за границы одного предприятия, с перспективой объединения в глобальную промежуточную сеть продуктов и услуг [7]. В. Чеклецов под четвертой промышленной революцией понимает самоорганизацию производственных сил [19]. С точки зрения А. Кобякова, четвертая промышленная революция характеризуется слиянием технологий между цифровой, производственной и биологической сферами. Набирает обороты цифровизация различных сфер жизнедеятельности [20]. Й. Крафт и А.В. Зайцев связывают четвертую промышленную революцию с использованием информационных технологий в промышленных процессах [21].

Наиболее содержательно сущность четвертой промышленной революции представлена в работе К. Шваба. По мнению автора, под ней понимается слияние технологий физического, цифрового и биологического мира, она создает новые возможности и воздействует на политические, социальные и экономические системы. Основными чертами революции, с точки зрения К. Шваба, являются миниатюрные производственные устройства, искусственный интеллект и обучающие машины [3].

Наша авторская позиция на вопрос о сущности четвертой промышленной революции наиболее близка к взглядам К. Шваба. Анализ его работ и взглядов ряда других исследователей [7; 19; 20; 21] позволяет сформулировать авторский подход к сущности четвертой промышленной революции в узком и широком смысле. В узком смысле под ней следует пони-

мать качественно новый этап развития техники и технологий, основанный на информатизации, цифровизации, а также использовании интеллектуальных систем в промышленных процессах, со значительным сокращением человеческого фактора. В широком значении четвертая промышленная революция – текущий тренд развития, новый уровень организации общественной жизни, экономических отношений, производства и т. д., который становится неотъемлемой частью всех стран. Тенденция перехода к новой революции, сопровождающаяся развитием науки и технологий, вызовет изменение экономических систем, а также окажет глубокое влияние на природу общества и национальную безопасность.

В 2017 году Евразийской экономической комиссией был опубликован информационно-аналитический отчет, в котором были выделены тренды четвертой промышленной революции. Согласно отчету, в условиях новой индустриализации в производственных процессах происходит замена человеческих ресурсов на роботизированные системы с массовым внедрением интеллектуальных датчиков в оборудование. Осуществляется автоматизация и интеграция производственных и управленческих процессов в целостную информационную систему. Наряду с этим на протяжении всего жизненного цикла продукции предусматривается цифровое проектирование и моделирование технологических процессов, а также использование мобильных технологий с целью контроля и управления производством. Переход к четвертой промышленной революции базируется также на применении «аддитивных» технологий, сервисов по автоматическому заказу расходных ресурсов для производства продукции и автоматической прямой поставке готовой продукции потребителю, использовании беспилотных технологий в транспортных системах и др.³

³ Информационно-аналитический отчет «Анализ мирового опыта развития промышленности и подходов к цифровой трансформации промышленности государств – членов Евразийского экономического союза». М., 2017. 116 с.

На сегодняшний день в различных государствах мира, реализуются стратегии «Индустрия 4.0», «Интернет+». Так, например, в 2010 году Европейский Союз принял инициативу «Цифровая Европа», направленную на формирование интернет-экономики. В 2011 году в Германии была инициирована стратегия «Индустрия 4.0», провозгласившая переход на «интернетизированное производство». В Китае в 2015 году принята концепция «Интернет+», в основе которой лежит «умное производство». Цель создания «умных» промышленных производств также нашла свое отражение и в инициативе «Облачная стратегия», принятой в 2009 году в США⁴.

Одним из основных трендов четвертой промышленной революции выступает цифровая экономика. Показателем, который свидетельствует о степени распространения цифровой экономики в обществе, является ее доля в ВВП стран. Согласно данным Бостонской консалтинговой группы, за последние 6 лет наблюдается существенный рост доли цифровой экономики в ВВП промышленно развитых стран. Лидером по данному показателю является Великобритания, имеющая самые высокие значения – 8,3% в 2010 году и 12,4% в 2016 году. В России также наблюдается рост доли цифровой экономики, однако по рассматриваемому

показателю страна отстает от лидеров цифровизации в 3–4 раза (табл. 1).

Таким образом, принятые концепции и стратегии в области цифровизации, внедрения информационных технологий в производство, а также тенденции распространения цифровой экономики свидетельствуют о мировых тенденциях перехода к четвертой промышленной революции и ее динамичном развитии. Интернет вещей представляет собой совокупность технологий четвертой промышленной революции, рассматривается как этап, которому предшествуют стадии внедрения компьютеров, интернета, а также мобильной связи.

Понятие «интернет вещей» впервые было предложено в 1999 году К. Аштоном, основателем исследовательского центра Auto-ID в Массачусетском технологическом университете. Изначально оно трактовалось как вычислительная сеть объектов (вещей), имеющих устройства и технологии для связи и взаимодействия друг с другом [11; 12].

В настоящее время продолжают дискуссии в отношении определения содержания данного понятия. Американская компания, специализирующаяся в области высоких технологий и занимающаяся разработкой сетевого оборудования, понимает под интернетом вещей определенный период, когда

Таблица 1. Доля цифровой экономики в ВВП в странах G20

Страна	2010 год	2016 год	Страна	2010 год	2016 год
Великобритания	8,3	12,4	Австралия	3,3	3,7
Южная Корея	7,3	8,0	Канада	3,0	3,6
Китай	5,5	6,9	Италия	2,1	3,5
Евросоюз	3,8	5,7	Франция	2,9	3,4
Индия	4,1	5,6	Аргентина	2,0	3,3
Япония	4,7	5,6	Россия	1,9	2,8
США	4,7	5,4	ЮАР	1,9	2,5
Мексика	2,5	4,2	Бразилия	2,2	2,4
Германия	3,0	4,0	Турция	1,7	2,3
Саудовская Аравия	2,2	3,8	Индонезия	1,3	1,5

Источник: Колодня Г.В. Цифровая экономика: особенности развития в России // Экономист. 2018. № 4. С. 63–69.

⁴ Информационно-аналитический отчет «Анализ мирового опыта развития промышленности и подходов к цифровой трансформации промышленности государств – членов Евразийского экономического союза». М., 2017. 116 с.

число материальных объектов, подключенных к сети Интернет, превысило количество подключенных к ней людей [8].

В работе А.В. Леонова понятие «интернет вещей» определяется как концепция, которая рассматривает распространение физических и виртуальных «вещей», имеющих свои идентификаторы, а также использующих интеллектуальные интерфейсы [22; 23]. С. Шабанов под интернетом вещей понимает сеть взаимосвязанных «умных» устройств, создание и доступ к которой обеспечит большую осведомленность обо всех этапах деятельности компании [24]. По мнению В.А. Бородина, интернет вещей – новая технология, создающая интеллектуальные сети, которая связывает между собой множество объектов и устройств и предоставляет информацию о состоянии коммутирующих объектов [12].

В Стратегии развития информационного общества в Российской Федерации на 2017–2030 гг. интернет вещей рассматривается как концепция вычислительной сети, соединяющей вещи (физические предметы), оснащенные встроенными информационными технологиями для взаимодействия друг с другом или с внешней средой без участия человека⁵.

Таким образом, многообразие подходов к определению сущности понятия свидетельствует о том, что единого мнения еще не сложилось. Исходя из их анализа сформулируем авторское определение. С узко технологической точки зрения, интернет вещей – совокупность взаимосвязанных устройств, физических (виртуальных) и промышленных (производственных) объектов, которые взаимодействуют между собой посредством интеллектуальных и информационных сетей в автоматизированном режиме. В широком смысле интернет вещей определяется как концепция, которая рассматривает распространение физических и виртуальных объектов, подключенных к сети Интер-

⁵ Стратегия развития информационного общества РФ на 2017–2030 годы: утв. постановлением Правительства Российской Федерации от 9 мая 2017 г. № 203. URL: <http://www.garant.ru/products/ipo/prime/doc/71570570> (дата обращения 21.01.2019).

нет, с возможностью удаленного контроля и управления с минимальным участием человека. Рассматривая интернет вещей в широком понимании, следует подчеркнуть то, что он имеет как технологические, так и социальные последствия. В связи с распространением данной технологии стираются научные, социальные, политические, национальные, промышленные границы, а также размывается понятие частной жизни. Распространение интернета вещей затронет все отрасли экономики и приведет к изменению экономических отношений.

В настоящее время в различных странах мира принимаются программы по развитию интернета вещей. Так, например, в Китае принята «Дорожная карта развития интернета вещей до 2020 года», в Индии разработан проект Стратегии развития интернета вещей до 2020 года, в Сингапуре – национальный план ИКТ⁶. Подобные программы принимаются в США (программы R&D в области сетевых и информационных технологий, программы развития киберфизических систем и др.), Великобритании (план совета по технологической стратегии), Германии (Инициатива Industrie 4.0) и т. д., они направлены на развитие основных технологий, а также на выстраивание архитектуры интернета вещей.

Согласно обзору, который подготовила компания Deloitte к форуму в Давосе, интернет вещей входит в топ-5 технологических драйверов четвертой промышленной революции наряду с мобильным интернетом и облачными технологиями, новыми материалами и технологиями в области возобновляемых источников энергии. Концепция интернета вещей была отмечена как одна из наиболее востребованных среди двух тысяч технологий компанией Garthner, специализирующейся на рынках информационных технологий [25].

Аналитическая компания International Data Corporation (IDC) оценила объем мирового рынка интернета вещей на 2018 год

⁶ Обзор рынка интернета вещей. URL: https://iot.ru/monitoring/obzor_rynka_interneta_veschej (дата обращения 21.01.2019).

в 646 млрд долл. Согласно прогнозу экспертов, к 2019 году он увеличится до 745 млрд долл., а к 2022 году составит 1 трлн долл. Наибольшие затраты на интернет вещей, согласно данным IDC, в 2018 году приходятся на производственные операции, управление производственными активами, системами «умного дома», а также мониторинг перевозок. К 2022 году увеличение темпов роста инвестиций ожидается в области автоматизации объектов аэропорта, зарядки электромобилей и т. д. (рис.).

Таким образом, сложившиеся тенденции свидетельствуют о переходе стран к четвертой промышленной революции, одним из трендов которой является интернет вещей, оказывающий глубокое влияние на развитие всех сфер общества и мировой экономики.

Однако использование новых технологий революции наряду с положительным эффектом может вызвать негативные последствия.

Четвертая промышленная революция приведет к существенной перестройке функций управления и способов организации производства. Реализация новых технологических решений окажет влияние и на взаимодействие человека и машин, что, в свою очередь, потребует новых квалификационных характеристик от специалистов.

Кроме того, внедрение и использование новых технологий революции, в том числе и интернета вещей, способствует автоматизации и повышению производительности оборудования. С другой стороны, происходящие процессы роботизации приведут

либо к необходимости переквалификации персонала, либо к сокращению рабочих мест. Согласно докладу экспертов Всемирного экономического форума, к 2020 году около 5 млн человек могут остаться без работы⁷.

В 2015 году Всемирный экономический форум принял проект «Цифровое преобразование проекта промышленности» (DTI), который сосредоточен в 10 отраслях. По оценкам Всемирного экономического форума, в половине из рассматриваемых отраслей наблюдается сокращение численности работников в связи с цифровизацией и автоматизацией производства. Наибольшее сокращение в период с 2016 по 2025 год прогнозируется в производстве товаров народного потребления (табл. 2).

Четвертая промышленная революция будет предъявлять новые требования не только к созданию прорывных инноваций, но и к формированию вокруг них экосистемы, позволяющей удерживать пользователей.

Наряду с этим подключение физических объектов к сети Интернет будет оказывать существенное влияние на распространение инноваций. Однако при этом возникает проблема информационной безопасности.

В работе К. Шваба указывается 23 «глубинных изменения», которые принесет четвертая промышленная революция. Среди них самые разные аспекты внедрения цифровых технологий – от имплантируемых в тело человека технологий, «цифровидения» как нового интерфейса и интернета вещей до «умных городов», «больших данных»



Рис. Области, в которых затраты на интернет вещей будут увеличиваться. Прогноз IDC на 2022 год

⁷ The Future of Jobs 2018. URL: <http://reports.weforum.org/future-of-jobs-2018> (accessed 21.01.2019).

Таблица 2. Влияние цифровизации промышленности на рабочие места (по анализу DTI). Прогноз до 2025 года

Отрасль	Рабочие места, тыс. ед.
Производство товаров народного потребления	-3249
Автомобильная промышленность	-
Логистика	2217
Электроэнергия	3158
Телекоммуникации	1100
Туризм, авиация	-780
Нефть и газ	-57
Медиа	-
Добыча и металлы	-330
Химическая промышленность	-670

Источник: World Economic Forum. Accenture analysis. URL: <http://reports.weforum.org/digital-transformation/introducing-the-digital-transformation-initiative>

для принятия решений и самых разных применений 3D-печати [3]. По мнению автора, индустриальная революция будет оказывать воздействие на все сферы общества.

Как было отмечено выше, одной из прорывных технологий четвертой индустриальной революции является интернет вещей, который открывает для организаций неоспоримые возможности, но при этом таит определенные угрозы.

Данная концепция основывается на внедрении интернет-технологий в различные отрасли экономики, наибольшим потенциалом использования которой обладает сфера производства. Интернет вещей способствует повышению эффективности производительности, позволяя сократить издержки технологических процессов, воздействие человеческого фактора, а также риски аварий. Использование этой технологии приведет и к изменению методов управления деятельностью в организации.

Наряду с тем фактом, что интернет вещей окажет значительное влияние на экономию трудовых затрат в результате автоматизации и роботизации, необходимо указать

и обратную сторону такого воздействия. Как было отмечено выше, происходит изменение требований к квалификации специалистов, становится невозможным быстрое переобучение и освоение новых умений и навыков в условиях высокой скорости технологических изменений. Вместе с исчезновением более половины всех профессий наиболее положительный эффект концепция интернета вещей окажет на специалистов ИТ сферы, а также тех профессий, которые связаны с архитектурой и дизайном [26].

Кроме того, использование интернета вещей позволяет значительно ускорить процесс сбора и обработки информации. При этом организации имеют возможность непрерывно получать разнообразные данные с гораздо меньшими затратами, чем раньше, анализировать их, а также получать готовые решения [25]. С другой стороны, возникают проблема безопасности данных и угроза риска информационных атак. По показателю среднее число информационных атак в день на веб-приложения одной компании большинство атак приходится на ИТ-сферу (1014), а также на банковскую отрасль (983)⁸.

Использование интернета вещей, несомненно, упрощает и улучшает качество жизни. Однако наряду с этим растут значительные материальные затраты на оснащение дома или организации данной технологией, а также на установление сенсорных датчиков.

Таким образом, мировые тенденции разработки и принятия различных программ в области четвертой промышленной революции свидетельствуют о масштабном переходе к новому технологическому укладу, который способствует формированию новой экономики, совершенствованию экономической эффективности производства. Анализ научной литературы показал, что, несмотря на определенные практические достижения, общепринятого понимания сущности четвертой промышленной революции и содержания понятия «интернет вещей» на

⁸ Статистика атак на веб-приложения. Итоги 2017 года. URL: <https://ict.moscow/static/WebApp-Attacks-2017-rus.pdf> (дата обращения 28.01.2019).

сегодняшний день не выработано. В связи с этим формирование единого определения является актуальным. Изучение ряда трудов исследователей позволило сформулировать авторский подход. Так, под четвертой промышленной революцией, с нашей точки зрения, следует понимать качественно новый этап развития техники и технологий, основанный на информатизации, цифровизации, а также использовании интеллектуальных систем в промышленных процессах, без участия человеческих ресурсов. Соответственно, интернет вещей – совокупность взаимосвязанных устройств, физических (виртуальных) объектов, которые взаимодействуют

между собой посредством интеллектуальных и информационных сетей.

Практическая значимость работы связана с возможностью использования полученных результатов исследования научными сотрудниками, аспирантами, студентами, занимающимися проблемами научно-технологического развития и вопросами четвертой промышленной революции. На следующих этапах исследования планируется анализ нормативно-правовых документов в области научно-технологического развития в России с целью изучения институциональных основ перехода России к новому технологическому укладу.

ЛИТЕРАТУРА

1. Masuda Y. *The Information Society as PostIndustrial Society*. Washington, 1981. 171 p.
2. Гулин К.А., Усков В.С. Тренды четвертой промышленной революции // Экономические и социальные перемены: факты, тенденции, прогноз. 2017. Т. 10. № 5. С. 213–220.
3. Шваб К. Четвертая промышленная революция. М., 2017. 208 с.
4. Moavenzadeh J. *The 4th Industrial Revolution: Reshaping the Future of Production*. DHL Global Engineering & Manufacturing Summit. Amsterdam, October 7, 2015. Available at: https://www.eiseverywhere.com/file_uploads/fe238270f05e2dbf187e2a60cbcd68e_2_Keynote_John_Moavenzadeh_World_Economic_Forum.pdf (accessed 11.02.2019).
5. Сиротин Д.В. Новый технологический облик базовых отраслей промышленности регионов РФ // Экономические и социальные перемены: факты, тенденции, прогноз. 2015. № 5 (41). С. 27–43.
6. Глазьев С.Ю. Экономика будущего (есть ли у России шанс?). М.: Книжный мир, 2016. 634 с.
7. Акбердина В.В., Смирнова О.П. Концепция сетевых сопряженных производств в контексте четвертой промышленной революции // Вестн. Забайкал. гос. ун-та. 2017. № 7. С. 104–113.
8. Evans D. *The Internet of Things How the Next Evolution of the Internet Is Changing Everything*. Available at: https://www.cisco.com/c/dam/global/ru_ua/assets/pdf/iot-ibsg-0411final.pdf (accessed 14.01.2019).
9. Stonier T. *The Wealth of Information*. London, 1983. 224 p.
10. Гулин К.А., Усков В.С. О роли интернета вещей в условиях перехода к четвертой промышленной революции // Проблемы развития территории. 2017. № 4 (90). С. 112–130.
11. Усков В.С. Формирование цифровой экономики в России в условиях четвертой промышленной революции и новой экономической реальности // Вестн. Владимир. гос. ун-та им. Александра Григорьевича и Николая Григорьевича Столетовых. 2018. № 3 (17). С. 182–197.
12. Бородин В.А. Интернет вещей – следующий этап цифровой революции // Наука и образование. 2014. № 2 (5). С. 178–182.
13. Porat M. *The Information Society: Development and Measurement*. Washington, 1978. 179 p.
14. Булдыгин С.С. Концепция промышленной революции: от появления до наших дней // Вестн. Томск. гос. ун-та. 2017. № 420. С. 91–95.
15. Смолькин А.Е., Буйнов В.Н. Индустриальные революции и их особенности // Символ науки. 2016. № 4. С. 124–127.
16. Бovyкин Д.Ю. Промышленная революция. URL: <https://postnauka.ru/faq/48275> (дата обращения 14.11.2018).

17. Паршаков Е.А. Основные характерные черты индустриально-технической революции. URL: <http://www.bibliotekar.ru/biznes-9/58.htm> (дата обращения 25.12.2018).
18. Глумов А.А. Теоретический аспект технологической составляющей новой индустриализации: промышленный интернет // Вестн. Нижегород. гос. инженер.-экон. ин-та. 2018. № 5 (84). С. 147–156.
19. Чеклецов В.В. Четвертая революция: интернет вещей // Эксперт. 2015. № 1. С. 42–44.
20. Кобяков А.В. Вызовы XXI века: как меняет мир четвертая промышленная революция. URL: <https://www.rbc.ru/opinions/economics/12/02/2016/56bd9a4a9a79474ca8d33733> (дата обращения 14.01.2019).
21. Крафт Й., Зайцев А.В. Наступление четвертой промышленной революции и формирование рыночных структур // Вопросы инновационной экономики. 2017. Т. 7. № 4. С. 281–298.
22. Леонов А.В. Интернет вещей: проблемы безопасности // Омск. науч. вестн. 2016. № 2. С. 215–218.
23. Manyika J., Chui M., Bisson P., Woetzel J., Dobbs R., Bughin J., Aharon D. *Unlocking the Potential of the Internet of Things*. June 2015. Available at: http://www.mckinsey.com/insights/business_technology (accessed 05.02.2019).
24. Шабанов С. Интернет вещей: миф или реальность? URL: <http://www.logistika-prim.ru/unpublish/internet-veshchei-mif-ili-realnost> (дата обращения 23.01.2019).
25. Маркеева А.В. Интернет вещей (IoT): возможности и угрозы для современных организаций. URL: http://dom-hors.ru/rus/files/arhiv_zhurnala/spp/2016/2/sociology/markeeva.pdf (дата обращения 21.01.2019).
26. Сейдль да Фонсека Р. Будущее занятости: оценка эффектов Форсайта в сфере науки, технологий и инноваций // Форсайт. 2017. № 4. С. 9–22.

ИНФОРМАЦИЯ ОБ АВТОРЕ

Ушакова Юлия Олеговна – инженер-исследователь отдела проблем научно-технологического развития и экономики знаний. Федеральное государственное бюджетное учреждение науки «Вологодский научный центр Российской академии наук». Россия, 160014, г. Вологда, ул. Горького, д. 56а. E-mail: j.uschakowa2017@yandex.ru. Тел.: +7(8172) 59-78-10.

Ushakova Yu.O.

THEORETICAL ASPECTS OF THE ESSENCE OF THE FOURTH INDUSTRIAL REVOLUTION AND THE INTERNET OF THINGS

Nowadays the world is on the threshold of the fourth industrial revolution, which has no analogues by its scale and complexity. The new stage is characterized by global technological achievements that can have a significant impact on economic and social development. The Internet of things is a collection of breakthrough technologies that contribute to competitiveness and economic development. Today there are many approaches to the definition of the essence of the fourth industrial revolution and the content of the concept "Internet of things". The current situation actualizes the need to consider them in order to avoid conceptual differences. Therefore, the aim of the research is to study theoretical aspects of the essence of these concepts. Questions about the industrial revolution are raised in works of foreign (J. Galbraith, E. Toffler, K. Schwab, etc.), and domestic researchers (V.L. Inozemtsev, Yu.V. Yakovets, S.Yu. Glaz'ev, etc.). The author formulates her position on the basis of scientific literature analysis. The article presents world trends of the countries' transition to the

fourth industrial revolution and the use of the Internet of things technology, and make a conclusion about their value for economic development. Practical significance of the work is associated with the possibility of using the study results by researchers, graduate students, students engaged in the study of problems of scientific and technological development and the fourth industrial revolution. At the next stages of the study, it is planned to analyze legal documents in the field of scientific and technological development in Russia in order to determine institutional foundations of Russia's transition to a new technological order.

Fourth industrial revolution, Internet of things, economic development, digital economy.

INFORMATION ABOUT THE AUTHOR

Ushakova Yuliya Olegovna – Research Engineer of the Department for Issues of Scientific and Technological Development and Knowledge Economy. Federal State Budgetary Institution of Science “Vologda Research Center of the Russian Academy of Sciences”. 56A, Gorky Street, Vologda, 160014, Russian Federation. E-mail: j.uschakowa2017@yandex.ru. Phone: +7(8172) 59-78-10.