

ДИСКУССИЯ
“НОВЫЕ ТРУДОСБЕРЕГАЮЩИЕ ТЕХНОЛОГИИ И СТРАНЫ ВОСТОКА”

СТРАТЕГИЯ ИННОВАЦИОННОГО РАЗВИТИЯ ЯПОНИИ:
НА ПУТИ К ЧЕТВЕРТОЙ ПРОМЫШЛЕННОЙ РЕВОЛЮЦИИ

© 2017

И. Л. ТИМОНИНА

Институт стран Азии и Африки МГУ

В статье рассматриваются основные идеи и концепции четвертой промышленной революции, различные подходы к пониманию этого феномена современного мира. Автор показывает роль и место четвертой промышленной революции в стратегии долгосрочного экономического роста Японии, анализирует шаги японского правительства и компаний по продвижению индустрии 4.0 и перспективные области применения технологических инноваций в различных сферах экономики. Обозначены возможности потенциального влияния последствий четвертой промышленной революции на экономику, бизнес-модели, рынок труда.

Ключевые слова: Япония, инновационное развитие, экономическая стратегия, Интернет вещей, большие данные, искусственный интеллект, четвертая промышленная революция, индустрия 4.0, краудфандинг, финтех.

DOI: 10.7868/S0869190817040136

JAPANESE STRATEGY OF INNOVATIVE DEVELOPMENT:
TOWARDS THE FOURTH INDUSTRIAL REVOLUTION

Irina L. TIMONINA

Institute of Asian and African Studies,
Lomonosow Moscow State University

The article discusses the main ideas and concepts of the fourth industrial revolution, and analyses different approaches to the understanding of this modern phenomenon. The author shows the role and place of the fourth industrial revolution in the strategy of long-term economic growth of Japan. She also analyses the steps of the Japanese government and companies to promote Industry 4.0 and prospective application of technological innovations in various sectors of the economy. The potential effects of the fourth industrial revolution on the economy, business models, and labour market are marked.

Keywords: Japan, innovative development, economic strategy, Internet of Things [IoT], Big data, Artificial intelligence [AI], the Fourth industrial revolution, Industry 4.0, Crowdfunding, FinTech.

ТИМОНИНА Ирина Львовна – доктор экономических наук, профессор, Институт стран Азии и Африки МГУ, МГИМО (У) МИД РФ, Российская академия народного хозяйства и государственной службы при Президенте РФ. timonina2000@yahoo.com.

Irina L. TIMONINA – Doctor of Sciences (in Economy), Professor, Institute of Asian and African Studies of Moscow State University, MGIMO University, The Russian Presidential Academy of National Economy and Public Administration (RANEPА); timonina2000@yahoo.com.

Япония активно продвигает концепцию четвертой промышленной революции, ставшую одной из ключевых в стратегии долгосрочного экономического развития страны. Глава управления по науке и технике Японии М. Хамагути декларировал, что приоритетом научно-технологического развития Японии является реализация концепции “сверхумного” (super-smart) общества, опирающегося на технологии Интернета вещей, больших данных и искусственного интеллекта [*Japan Science and Technology Agency*]. Министр экономики, торговли и промышленности Х. Сэко в обращении по случаю нового, 2017 г. заявил, что к 2020 г., когда состоятся Олимпийские и Паралимпийские игры в Токио, Япония могла бы стать центром четвертой промышленной революции и формирования “умного” общества, которое позволит решить проблемы старения населения [*New Year Greetings, 2017*].

ЧЕТВЕРТАЯ ПРОМЫШЛЕННАЯ РЕВОЛЮЦИЯ И ИНТЕРНЕТ ВЕЩЕЙ

О четвертой промышленной революции (индустрия 4.0¹) много говорят в мире, она является предметом обсуждения на представительных международных форумах, ее изучают эксперты самых разных специальностей – экономики, социологии, информационных технологий. Согласно оценкам Всемирного банка и компании General Electric, индустрия 4.0 может добавить мировому ВВП 30 трлн долл. Всемирный экономический форум заказал Брайану Билстону, “неофициальному поэту-лауреату Твиттера”, серию из четырех стихотворений на тему четвертой промышленной революции, потому что мировая экономика функционирует не в вакууме, потому что художники предлагают тонкий и соблазнительный взгляд на наиболее важные злободневные вопросы [*Introducing a series of poems...*, 2016].

Несмотря на то что единого определения и понимания четвертой промышленной революции (далее – 4 ПР) не выработано, она становится реальностью. Правительства и бизнес ряда стран уже приступили к практическим действиям по внедрению и активному использованию технологий, составляющих 4 ПР. Так, в Германии группой бизнесменов, политиков и ученых в 2011 г. была выдвинута инициатива “индустрия 4.0” (с которой связывают и происхождение самого термина), которая рассматривается в качестве средства повышения конкурентоспособности германской промышленности на основе интеграции “киберфизических систем” (CPS) в заводские процессы [*Индустрия 4.0*]. Американские компании активно внедряют бизнес-модели, которые используют Интернет вещей (IoT)² и искусственный интеллект (AI). В китайской стратегии “Сделано в Китае 2025” предусматривается интеграция мобильного Интернета, облачных вычислений, больших данных, Интернета вещей с современными отраслями промышленности, содействие развитию электронной коммерции, промышленного Интернета и финансовых онлайн-услуг, продвижению интернет-компаний на международный рынок [*Три важных направления развития “Интернет+”*].

Индустрию 4.0 часто характеризуют именно как новый технологический уклад или революцию. Такого мнения придерживается, в частности, известный швейцарский экономист, президент Всемирного экономического форума К. Шваб, который полагает, что “мы стоим у истоков революции, которая фундаментально изменит нашу жизнь, наш труд и наше общение... По масштабу, объему и сложности это явление не имеет аналогов во всем предыдущем опыте человечества” [Шваб, 2016, с. 9]. К. Шваб убежден, что нынешние перемены не являются продолжением третьей промышленной революции, а означают начало четвертой самостоятельной революции, определяясь тремя факторами:

¹ Эти термины часто используются как синонимы.

² Интернет вещей для коммерческих применений (бизнеса), называемый индустриальным Интернетом вещей, – технологическая основа для более высокого уровня автоматизации бизнес-процессов по цепочке от поставки комплектующих до поставки продукции конечному потребителю [*Индустриальный (Промышленный) Интернет Вещей...*, 2016].






 Navigating the next industrial revolution			
Revolution	Year	Information	
	1	1784	Steam, water, mechanical production equipment
	2	1870	Division of labour, electricity, mass production
	3	1969	Electronics, IT, automated production
	4	?	Cyber-physical systems

Рис. 1. Четыре промышленные революции (версия К. Шваба)
Источник: [*The Fourth Industrial Revolution*].

экспоненциальными темпами развития, широтой и глубиной перемен и системным воздействием, имея в виду преобразование всех систем во всех странах [Шваб, 2016, с. 11] (см. рис. 1).

Наряду с термином 4 ПР специалистами используется понятие “новый промышленный порядок”, которое также представляется весьма содержательным, так как отражает то обстоятельство, что индустрия 4.0 может кардинально изменить современную социально-экономическую структуру, трансформируя конфигурацию цепочек создания стоимости и сетей аутсорсинга, отраслевую структуру производства, структуру занятости. По мнению министра финансов Финляндии А. Стубба, нынешняя революция, как и предыдущие, начинает разрушать бизнес. Изменяются основные бизнес-функции – дизайн, производство, транспортировка, продвижение товаров и услуг [Stubb, 2015].

Если обратиться к вопросу о том, какова производственно-технологическая составляющая 4 ПР, то, по мнению специалистов, в частности генерального директора Фонда развития промышленности, руководителя кафедры предпринимательского лидерства Московской школы управления “Сколково” А. Комиссарова, ключевой двигатель индустрии 4.0 – усиленная интеграция “киберфизических систем” (CPS) в заводские процессы. Производственные мощности будут взаимодействовать с производимыми товарами и адаптироваться при необходимости под новые запросы потребителей. При этом целые этапы производства будут происходить без участия человека. Это производственная часть Интернета вещей, который стремительно проникает в нашу жизнь [Комиссаров, 2015].

Д. Васильев, руководитель направления “Электроприводы” ООО “Фесто РФ” полагает, что “индустрия 4.0 – это концепция развития промышленного производства, основанная на максимальной индивидуализации производимых продуктов при практически 100%-ной автоматизации”. Это станет возможным благодаря наличию большего “интеллекта” в станках, оборудовании и обрабатываемых заготовках, а также автономного обмена данными между ними и автономного же принятия решений. Интернет вещей, по мнению специалиста, – более общее понятие, оно охватывает все предметы вокруг нас: гаджеты, бытовую технику, мебель и т.д. Предметы также будут обладать “интеллектом” и общаться между собой, помогая нам в повседневной жизни [Комиссаров, 2015].

Эксперты исследовательского центра корпорации McKinsey Global Institute (MGI) делают упор на такую составляющую Интернета вещей³ как процесс “дигитализации ма-

³ Экспертам этой консалтинговой компании приписывают авторство термина “Интернет вещей” [Chui, Löffler, Roberts, 2010].

териального мира” и оценивают потенциал создания стоимости на его основе к 2025 г. в 11 трлн долл. в год. Кроме того, в сфере приоритетных интересов экспертов MGI – влияние Интернета вещей на рынок труда и бизнес-модели [Manyika, Chui, Bisson et al., 2015], а также технологии, связанные с большими данными, которые рассматриваются как ключ к повышению конкурентоспособности бизнеса [Manyika, Chui, Brown et al., 2011].

В контексте задач данной статьи автору представляется возможным трактовать 4 ПР как новый технологический уклад, формирующийся на основе развития и использования Интернета вещей (в том числе киберфизических производственных систем), больших данных, искусственного интеллекта, робототехники, и способный кардинально изменить современную социально-экономическую структуру, трансформируя конфигурацию цепочек создания стоимости и сетей аутсорсинга, отраслевую структуру производства, структуру занятости.

ОСНОВНЫЕ НАПРАВЛЕНИЯ ПРОДВИЖЕНИЯ ЧЕТВЕРТОЙ ПРОМЫШЛЕННОЙ РЕВОЛЮЦИИ В ЯПОНИИ

Изучение проблем, связанных с продвижением индустрии 4.0 и Интернета вещей, а также их последствий в настоящее время чаще всего основывается на анализе тенденций и процессов, происходящих в США и Германии. Однако Япония, безусловно, не остается в стороне от мирового прогресса в технологической и экономической сферах.

Еще со времен Реставрации Мэйдзи (1868 г.), открывшись миру после длительного периода почти полной изоляции, Япония – и государство, и нарождавшийся тогда бизнес – творчески использовала зарубежный опыт, перенимая западные технологии, методы организации производства и корпоративного управления, подходы к созданию современных институтов общества. Стратегия заимствования и творческой адаптации передовых зарубежных практик в ряду других факторов дала стране возможность стать в ряд ведущих экономических держав мира. Однако на рубеже XX–XXI вв., когда компании разных стран стали все больше соревноваться в поле инноваций завтрашнего дня, конкурировать за креативные идеи и “мозги”, стратегия опоры на иностранный опыт перестала быть эффективной.

Где будет Япония в русле четвертой промышленной революции? Останется ли она в позиции пусть талантливого и трудолюбивого, но последователя или займет место в авангарде процесса? Оставив техническим специалистам вопросы об уровне развития соответствующих технологий, рассмотрим, какое место занимают идеи и концепции индустрии 4.0 в стратегических планах государства и компаний и как может повлиять приобщение к данному тренду на социально-экономическую структуру Японии.

В упомянутом выше выступлении министра экономики, торговли и промышленности говорится, что в развитие стратегии С. Абэ (Abenomics for the future) и в стремлении реализовать потенциал 4 ПР, включая Интернет вещей, робототехнику и искусственный интеллект, будет сформулирована “дорожная карта”, включающая мобильность людей и товаров, финансов и производства, осуществление регуляторных и институциональных реформ, новую систему интеллектуальной собственности, создание в Японии глобальных исследовательских баз для работ в области искусственного интеллекта [*New Year Greetings 2017*].

Сразу отмечу, что опыт Германии и США в Японии активно изучается и оценивается как полезный и приемлемый. В правительственном ежегоднике – “Белой книге по международной экономике и торговле за 2015 г.” – прямо указывается, что стратегия Industrie 4.0, реализуемая в Германии, вполне актуальна и для Японии, поскольку обе страны столкнулись с проблемой старения общества и относительно высокими издержками производства. Показательно свидетельство Вернера Штрута (Werner Struth), члена совета директоров корпорации “Бош”, который отметил, что за 12 месяцев (примерно с мая 2015 по май 2016 г.) половина всех интервью, которые он дал различным СМИ по

вопросам развития Интернета вещей, были даны представителям японских СМИ и компаний [Struth, 2016].

И для Японии, и для Германии при решении общенациональных задач традиционным является тесное партнерство государства и бизнеса. По мнению авторов “Wall Street Journal”, успехи Германии в рассматриваемой сфере во многом определяются именно сотрудничеством бизнеса и государства⁴. Подобная модель, очевидно, представляется вполне приемлемой и, более того, естественной и для Японии. Показательно, что, ссылаясь на опыт Германии и США, японские правительственные эксперты делают акцент именно на взаимодействии различных секторов экономики и активном участии правительства в продвижении нового технологического уклада.

При анализе японской политики в сфере продвижения индустрии 4.0 важно учитывать то обстоятельство, что в Японии реалистично оценивают нынешнее положение вещей. Практически прямо признаются отставание Японии и необходимость энергичных мер по использованию, в частности, новых информационных технологий, которые являются ключевыми в новой технологической системе. Так, в “Белой книге по обрабатывающей промышленности” Министерства экономики, торговли и промышленности Японии за 2014 г. (МЭТП)⁵ содержатся два важных посыла: 1) обрабатывающая промышленность коренным образом изменится в обществе, движимом информацией; 2) новая добавленная стоимость будет создаваться в рамках цикла по получению, анализу и обработке информации, в связи с чем изменится и конкурентное поле. Однако, по мнению экспертов, японская обрабатывающая промышленность отстает от других стран в области использования информационных технологий, в частности больших данных. Подобное отставание связывают с моделью использования ИТ-специалистов: в Японии они работают в основном в компаниях-провайдерах (75%), в то время как в США 71% таких специалистов заняты в компаниях-потребителях ИТ-услуг [FY2014 Summary of the White Paper, 2015].

В настоящее время в Японии решение проблем, связанных с индустрией 4.0, довольно активно переводится в практическую плоскость, о чем свидетельствует создание целого ряда государственных организаций (главным образом при МЭТП), в функции которых входит стратегическое планирование и координация общенациональных усилий в данной сфере.

Создание организационной структуры. Даже простой перечень таких организаций и краткое описание их функционала дают представление о приоритетных направлениях продвижения страны к новому технико-экономическому укладу и свидетельствует о комплексном подходе правительства Японии к проблемам, возникающим на этом пути.

МЭТП создана специальная Исследовательская группа по проблемам четвертой промышленной революции (*Crosssectional System Study Group for the Fourth Industrial Revolution*), в круг интересов которой входят вопросы изменения бизнес-моделей, конкуренции, защиты прав интеллектуальной собственности [METI Held Meetings of the Cross-sectional System..., 2016]. В ноябре 2016 г. Патентное бюро Японии – первым из подобных национальных и международных организаций – создало новую патентную классификацию для технологий, используемых для Интернета вещей [World-First and New Patent Classification..., 2016].

Несколько исследовательских групп было создано для изучения проблем применения технологий 4 ПР в различных сферах бизнеса. Так, в 2015 г. МЭТП Японии учредило Исследовательскую группу по использованию новейших информационных технологий в сфере распределения и логистики (*Study Group on the Utilization and Application of Information in the Distribution and Logistics Field*). В состав группы входят как представители

⁴ Долгое время немецкие компании находились в авангарде развития и внедрения производственных технологий. Теперь, чтобы оставаться лидерами, у них есть государственная поддержка. Проект Industrie 4.0 – программа, объединяющая частный сектор с государственным; у Германии хорошо получается их реализовывать. Правительство выделило 200 млн евро на технологические исследования, чтобы компании разработали общие стандарты. Помогают им в этом государственные исследовательские институты [Алесси, Гаммер, 2014].

⁵ Издана в 2015 г.

бизнес-сообщества (компании ASKUL Corporation, Zaim Inc., Sunstar Inc., Seven & i Holdings Co., Ltd., Toshiba Tec Corporation, Yamato Transport Co., Ltd.), так и ученые и эксперты, в том числе из Токийского университета, Национального института информатики, исследовательского департамента корпорации Nikkei и др. [Members of the First Meeting of the Study Group..., 2014]. Привлечение всех заинтересованных сторон к обсуждению проблем, важных для бизнеса и развития национальной экономики в целом, вполне традиционно для Японии, как, впрочем, и для других стран, например Германии.

Актуальность применения новых технологий в распределительной сфере определяется, по мнению экспертов МЭТП, рядом обстоятельств, среди которых – развитие электронной коммерции, снижение рождаемости и старение населения Японии. Сокращение численности населения обуславливает необходимость дополнительного стимулирования потенциального спроса путем оптимизации цепочки поставок, создания “идеальных” (максимально приспособленных к реальному спросу индивидуальных потребителей. – *И.Т.*) образцов товаров на основе активного использования Интернета вещей (IoT), искусственного интеллекта, анализа больших данных [Starting a Study toward the Active Use of Big Data..., 2015].

Кроме того, говоря об актуальности продвижения новейших технологий в сфере торговли, японские эксперты акцентируют внимание на значимости самой этой сферы для японской экономики. В ней (в статистике – оптовая и розничная торговля) создается 16% ВВП и сосредоточено 17% рабочих мест. В то же время торговля сейчас выполняет не только традиционную функцию товаропроведения, но и аккумулирует и обрабатывает большой объем данных о покупках и продажах. Использование этих данных позволяет компаниям повышать эффективность операций. Поэтому первоочередной задачей японским экспертам видится стандартизация и гармонизация данных о транзакциях, в том числе данных POS (“точек продаж”) для различных отраслей и товарных групп [A Report was compiled..., 2016].

Использование больших данных рассматривается в Японии как один из инструментов (хотя и не прямого действия. – *И.Т.*) преодоления инфляции. Логика здесь такова. Чтобы выйти из отрицательной спирали продаж, компаниям необходимо перейти от ориентации на стандартного потребителя – “стиль Фудзи” (Fuji-style), когда потребителя удовлетворяет единый высокий стандарт продукта⁶, к диверсифицированной структуре потребления – “стиль Яцугатакэ”⁷ (Yatsugatake-style), когда потребители предпочитают получать различные, индивидуализированные продукты.

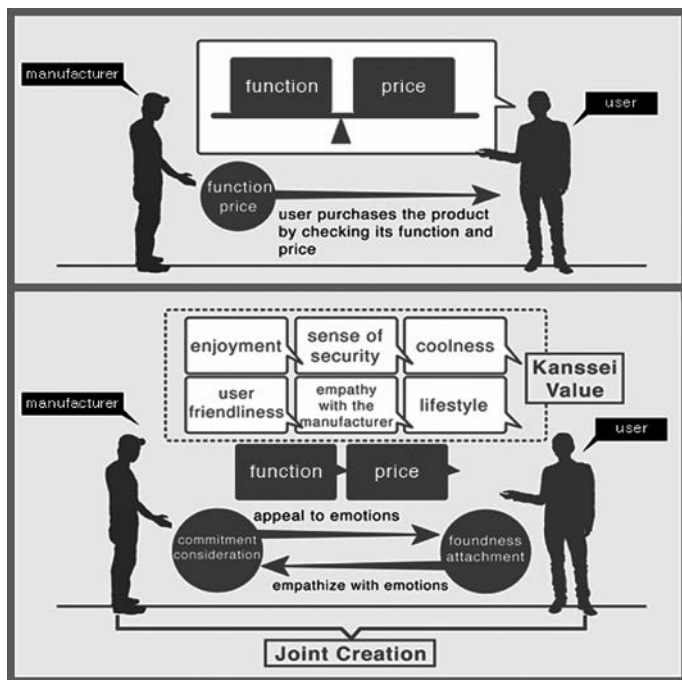
В связи с этими изменениями японские компании стоят перед лицом необходимости обновления конкурентных стратегий. В соответствии с моделью потребления “стиль Фудзи” стратегии японских компаний были нацелены прежде всего на количественный рост, защиту доли рынка и рост производства. Такие задачи, как фокусирование, учет специфических интересов отдельных групп потребителей уходили на второй план. Сейчас, по мнению экспертов, необходимо менять бизнес-стратегии, опираясь на идею “понимания потребителей”, современную систему сегментации спроса по индивидуальным предпочтениям, понимание нужд и вкусов всего спектра потребителей по всему миру. Современные бизнес-стратегии должны заключаться в том, чтобы переходить от “производства товара” (конкуренция по цене и функциям) к “созданию ценности”. В данном контексте ценность означает различные чувства и эмоции, которые потребитель получает от товара или услуги (например, чувство сопричастности, безопасности).

Еще в 2007 г. (когда идеи 4 ПР еще не были столь широко распространены) в качестве направления развития обрабатывающей промышленности Японии МЭТП была провозглашена Инициатива создания ценности *кансэй* под лозунгом “от материального удовлетворения к эмоциональному” (см. рис. 2).

⁶ Образ идеальной вершины национального символа Японии – горы Фудзи.

⁷ Горы на о-ве Хонсю с 8 вершинами.

Деятельность IoT Acceleration Laboratory



Источник: [Structure of IoT Acceleration Consortium].

Сейчас идея обрастает новыми смыслами: использование больших данных дает возможность компаниям обращаться к чувствам и эмоциям уже не групп людей, а индивидов.

Вместе с тем, по мнению экспертов, японские предприятия пока еще не в полной мере используют информацию о потребителях: не используется информация так называемой серой зоны (информация, которая при строгом подходе может считаться личной и конфиденциальной), в то время как иностранные компании уже активно делают это [IT Integration Symposium, 2012].

В этих условиях эксперты и бизнес-сообщество, очевидно, сосредоточат свои усилия на разработке так называемой Платформы исследования⁸ потребления (Consumption Intelligence Platform), которая будет представлять собой инфраструктуру для подготовки специалистов “нового поколения” для современного маркетинга и работы с большими данными, а также для поддержки проектов в сфере анализа информации о потребителях, на базе которой будут разрабатываться методы и рекомендации бизнесу [A Report Compiled by the Committee on Consumption Intelligence, 2013].

Другой перспективной сферой применения технологий 4 ПР в Японии (как и в других странах) считают индустрию кредитных карт. Была создана Исследовательская группа по вопросам развития индустрии кредитных карт и использования больших данных (Study Group on the Credit Card Industry and Big Data) с участием представителей компаний-операторов кредитных карт, бизнеса в сфере обработки больших данных, сетевых операторов, производителей оборудования. Эксперты полагают, что в условиях, когда Япония все более становится “обществом безналичных расчетов”, или “без наличных

⁸ В данном случае, возможно, подошел бы такой русский эквивалент “Intelligence”, как “разведка”.

денег” (cashless society), эффективное использование данных о потреблении, полученных посредством безналичных расчетов, будет способствовать созданию новых производств и предприятий и активизации потребления.

Положительные оценки перспектив использования больших данных в сфере кредитных карт основываются на следующих фактах.

1) В настоящее время транзакции с использованием кредитных карт, при которых информация о покупках распространяется и хранится в электронном виде, составляют в Японии 15.7% частного потребления (рост на 70% по сравнению с 2004 г.).

2) Число иностранных туристов, посещающих Японию, достигло в 2015 г. рекордного показателя в 19.7 млн человек (утроилось за 10 лет) и, вероятно, продолжит расти. Безналичные расчеты обеспечивают информацией, позволяющей оценить тенденции потребления этой категории клиентов. Анализ такого массива данных полезен и для выстраивания стратегий развития японских регионов, нацеленных на прием иностранных туристов.

3) Появляются новые возможности и сервисы для осуществления транзакций, основанные на финансовых технологиях (FinTech⁹).

Использование больших данных может способствовать выстраиванию эффективных маркетинговых стратегий компаниями розничной торговли и производителями на основе использования информации, которую нельзя получить через традиционную систему POS. Например, информация о том, какие другие торговые точки (помимо зафиксированных системой POS) посещают потребители, может быть доступна через данные кредитных карт. Усилия со стороны правительства, как это видится экспертам, должны состоять в стандартизации базовой информации (промышленные коды, адреса ритейлеров) с тем, чтобы она поддавалась обработке, а также адаптации правил сбора, хранения и использования персональной информации к новым условиям [*Compilation of the Report of the Study Group on the Credit Card Industry...*, 2016].

При разработке и реализации стратегии продвижения технологий 4 ПР японское правительство исходит из того, что прогресс в данном направлении возможен только на основе интегрированного, межотраслевого подхода. Для изучения соответствующей проблематики МЭТП создало Рабочую группу по вопросам интеграции индустрии, финансов и информационных технологий (Study Group on the Integration of Industry, Finance and IT – Study Group on FinTech), которая должна заниматься комплексными исследованиями в данной сфере. Возникновение и развитие инновационных финансовых услуг существенно меняет взаимоотношения продуцентов и компаний-потребителей финансовых услуг. Например, краудсорсинг, мобильные платежи и другие сервисы существенно расширяют возможности финансирования и способствуют снижению стоимости его привлечения, что особенно актуально в условиях относительно слабой системы венчурного финансирования в Японии.

Среди основных вопросов и проблем, которые видят эксперты исследовательской группы в связи с развитием FinTech и которые следует обсуждать и осмысливать, выделяются следующие:

- Будут ли способствовать FinTech созданию новых видов бизнеса в Японии?
- Следует ли ожидать прогрессивных изменений в сфере розничной торговли, осуществления денежных переводов, и каково будет влияние подобных изменений на существующую финансовую инфраструктуру? Какие возможности и угрозы появятся в связи с развитием FinTech?

⁹ FinTech (финтех) в самом общем виде – технологические проекты в области финансовых сервисов. По определению экспертов консалтинговой компании PWC, FinTech – динамично развивающийся сегмент на пересечении секторов финансовых услуг и технологий, в котором технологические стартапы и новые участники рынка применяют инновационные подходы к продуктам и услугам, в настоящее время предоставляемым традиционным сектором финансовых услуг [Размывание границ..., 2016; *Что такое финтех...*, 2016].

- Как будет выглядеть конкуренция и кооперация между новыми игроками и существующими финансовыми институтами, возможно ли строительство новой “экосистемы” в сотрудничестве с венчурными компаниями?
- Как изменится баланс между удобством для потребителя, информационной безопасностью и сохранением личных данных?
- Каковы перспективы экспорта финансовых услуг, роста числа зарубежных пользователей и каким будет влияние японских новых финансовых технологий на финансовую инфраструктуру стран Азии и других регионов?
- Как технологии FinTech повлияют на возможности финансирования компаний?
- Каким может быть влияние на глобальные компании (например, в таких сферах, как автоматизация и стандартизация кредитных экспертиз, рейтинговых оценок, экспертиз и оценки функции распространения высокочастотного трейдинга на финансовых рынках¹⁰, визуализации глобальной финансовой ситуации и т.д.)?
- Каким может быть влияние на финансирование локальных компаний, малых и средних компаний (диверсификация финансирования посредством краудфандинга¹¹, коммерческие финансы, совершенствование финансового управления и т.д.)?
- Каким образом FinTech могут изменить финансы домохозяйств (их формирование и распределение), которые сейчас опираются на сбережения и депозиты? Вырастет ли предложение рискованного капитала?
- Как преобразуется риск-менеджмент, включая страхование, когда изменится управление рисками и информацией на основе Интернета вещей, больших данных и искусственного интеллекта? Как повлияет на названные сферы распространение высокофункциональных автомобилей, smart-домов?
- Как будет регулироваться использование медицинской, генетической информации и как изменится управление рисками здоровью? [*Study Group on the Integration of Industry...*, 2015].

По данному перечню вопросов и проблем видно, что последствия четвертой промышленной революции настолько глубоки и масштабны, что ставят правительство и бизнес перед необходимостью решать не только отраслевые и межотраслевые, но и системные задачи, в том числе связанные с институциональной инфраструктурой. Для решения таких задач в начале 2016 г. МЭТП Японии создало специальную исследовательскую группу (Cross-sectional System Study Group for the Fourth Industrial Revolution). В ее функции входит изучение проблем конкурентной политики и политики в области защиты интеллектуальной собственности.

Приведу конкретный пример. Распространение 3D сканеров и принтеров приведет к тому, что физическое перемещение вещей будет заменено трансфертом информации – в том числе и поверх национальных границ – о том, как создать объект. И тогда встает вопрос о том, как защищать интеллектуальную собственность. Эту и подобные проблемы и будет изучать исследовательская группа [*METI Hold Meetings of the Cross-sectional System Study...*, 2016].

В связи с расширением возможностей транзакций в Интернете в Японии изучаются и возможности технологии блокчейн (blockchain)¹², которая позволяет ускорить такие транзакции и снизить риски по сравнению с принятыми ныне технологиями, предусматривающими авторизацию участников с привлечением третьих сторон.

По мнению японских экспертов, сфера применения блокчейн не ограничивается только финансовыми операциями. Например, в случае сделок с собственностью участники операции могут специально не регистрировать сделку в органах местного самоуправления, если информация об объекте и данные электронной подписи будут содержаться

¹⁰ Высокочастотный трейдинг (HFT) – проведение электронных торгов на очень большой скорости [*Высокочастотный трейдинг...*].

¹¹ Краудфандинг (Crowdfunding) – привлечение финансовых ресурсов от большого количества людей с целью реализации продукта или услуги, помощи нуждающимся, проведения мероприятий, поддержки как физических, так и юридических лиц и т.д. [*Что такое Краудфандинг?*].

¹² Цепочка блоков (blockchain) определяется как “цифровой реестр, в котором хронологически и публично учитываются все транзакции в сети биткоин” [*Словарь Оксфорда добавил термин Blockchain*].

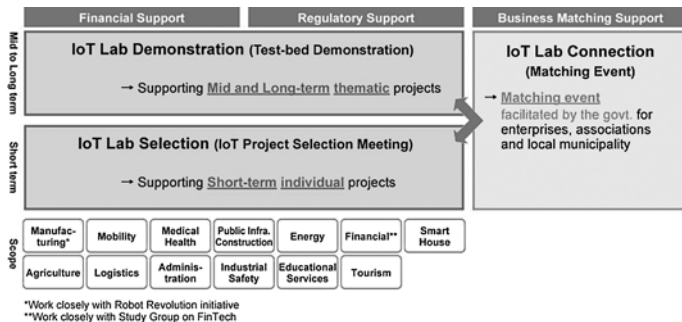


Рис. 2. Производство товара и создание ценности
Источник: [Kansei initiative ...].

в системе блокчейн. Другой пример – реализация продуктов питания и напитков: производители смогут отследить случаи нелегальной продажи их продукции, а правообладатели музыки, видео- и другой интеллектуальной продукции – случаи пиратского использования контента.

В целом, по оценке МЭТП, положительное влияние технологии блокчейн на рынок оценивается в 70 трлн иен. Что касается влияния на общество, то блокчейн, по мнению экспертов, – идеальная система для транзакций между машинами (без участия человека, M2M), а число таких транзакций будет возрастать по мере развития Интернета вещей и искусственного интеллекта [What is a Blockchain?]¹³.

Бизнес-организации. Наряду с государственными организациями, занимающимися проблемами индустрии 4.0, в Японии (при определенном содействии и участии министерств и ведомств) появился и ряд негосударственных образований, деятельность которых направлена на практическое использование технологий 4 ПР в разных сферах – бизнесе электронных карточек, логистике, финансовой сфере.

В октябре 2015 г. был создан Консорциум по продвижению Интернета вещей (IoT Acceleration Consortium, ITAC) с участием компаний (к октябрю 2016 г. ITAC насчитывал 2400 компаний-членов) и министерств – МЭТП и Министерства внутренних дел и коммуникаций. Одна из главных целей организации – устранение барьеров для использования технологий 4 ПР в государственном, производственном и академическом секторах, выработка рекомендаций для проведения правительством соответствующих реформ, касающихся регулирования сфер использования технологий 4 ПР. Консорциум оказывает содействие демонстрации технологий Интернета вещей и новых бизнес-моделей.

В структуру ITAC в качестве самостоятельного подразделения входит IoT Acceleration Laboratory, созданная для оказания на конкурсной основе финансовой и нормативно-правовой помощи долго-, средне- и краткосрочным проектам в сфере IoT (см. схему 1).

Проекты отбираются на основе трех принципов – потенциала роста, открытости и социального эффекта. Одним из приоритетных направлений деятельности Лаборатории являются проекты, связанные с большими данными и применением их в различных сферах: туризме (технологии идентификации иностранных туристов), оптовой и розничной торговле, разработке межсекторальных платформ (фундаментальные технологии или системы для бизнеса, которые могут использовать Интернет вещей, большие данные или искусственный интеллект в различных областях) [IoT Acceleration Lab to Hold..., 2016; IoT Acceleration Lab Started..., 2016].

МЭТП активно пропагандирует продвижение индустрии 4.0 в различных отраслях промышленности и сферах бизнеса, связывая с ней будущее японской промышленности

¹³ Подробно см.: [Compiled Results of a Survey on Blockchain..., 2016].

и формирование нового бизнес-цикла, включающего три стадии: получение информации из “реального мира”, ее оцифровку и обработку интеллектуальными системами; производство продукта, в том числе с использованием Интернета вещей; поставку продукции в “реальный мир”, т.е. потребителю [FY2014 Summary of the White Paper..., 2015].

В Ежегоднике министерства приводятся и конкретные примеры применения технологий 4 ПР. Например, компания Omron внедряет Интернет вещей, аккумулируя данные со всех устройств, которые используются в производственном процессе, анализирует их через собственный контроллер Sysmac, что позволяет визуализировать неэффективные точки процесса. Производитель текстильных изделий SEIREN CO., LTD создал цифровую производственную систему и предлагает изготовление одежды по заказу индивидуального потребителя. После того как потребитель выбирает в магазине текстиль и дизайн, информация поступает на предприятие и автоматически начинается производство. При этом производственный цикл очень короткий. Компания Daikin предлагает услугу прогнозирования неисправностей с помощью уникального диагностического алгоритма обработки различных типов данных в режиме реального времени через датчики, установленные в кондиционерах, используемых в офисах. Подобная система предотвращает возникновение нештатных отключений оборудования и снижает эксплуатационные расходы за счет облегчения ремонта и обслуживания машин в оптимальное время¹⁴.

Наиболее перспективными рынками услуг и инфраструктуры, связанной с использованием технологий 4 ПР, по оценке экспертов Японской организации содействия внешней торговле (ДЖЕТРО), считаются:

1. услуги по обработке больших данных (лидеры японского рынка – NTT DATA и AT TOKYO);
2. облачные вычисления (лидеры рынка – NTT Communications and Internet Initiative и филиалы американских компаний Microsoft Japan, IBM Japan, Google Japan);
3. искусственный интеллект (основными игроками на японском рынке являются крупные компании в сфере ИКТ – Hitachi, NEC, NTT DATA, и венчурные компании, проводящие исследования в области искусственного интеллекта и вступающие в партнерство с производственными компаниями. Например, Preferred Networks сотрудничает с Toyota и Panasonic в области разработки автоматизированных систем управления автомобилем, а с “Фанук” – в сфере роботостроения);
4. FinTech (активно внедряются, например, финансовым холдингом Bank of Tokyo-Mitsubishi UFJ);
5. рынок Интернета вещей и M2M (лидеры отдельных сегментов рынка – Murata Manufacturing, OMRON, Seiko Solutions, Kyocera, Oki Electric Industry, NTT DOCOMO, SoftBank);
6. различные виды онлайн-транзакций (sharing economy) (Car Sharing Japan, Airbnb Japan (US)) [Attractive Sectors..., 2016].

Еще об одной научно-производственной сфере, определяющей ход 4 ПР в Японии, стоит сказать отдельно. Как упоминалось ранее, лидерами в сфере продвижения Интернета вещей и индустрии 4.0 считаются Германия и США, что признают и в Японии. Какой же будет японская ниша в новой индустриальной системе? По мнению японских правительственных экспертов, Япония, которая является “роботизированной сверхдержавой”, будет и в эпоху Интернета вещей удерживать лидерство в сфере робототехники и осуществит “роботореволюцию”. И “Стратегия развития робототехники” (Japan’s Robot Strategy), разработанная Советом по реализации роботореволюции (Robot Revolution Realization Council), основана на понимании того факта, что робототехника не просто встраивается в технологическую систему, формирующуюся в ходе 4 ПР, но является одним из драйверов перемен в условиях, когда Интернет вещей существенно изменяет правила конкуренции в отрасли. Для определения перспектив развития индустрии роботов в “обществе Интернета вещей” в Японии основан Инициативный совет

¹⁴ Компания Omron традиционно является одним из лидеров внедрения новейших технологий, и кроме этого специалисты компании активно занимаются прогнозированием развития науки и техники [World trends have finally; The SINIC Theory].

по роботореволюции (Robot Revolution Initiative Council) с привлечением представителей правительства, промышленных и академических кругов [*FY2014 Summary of the White Paper...*, 2015].

Под “роботореволюцией” в Японии подразумевают, во-первых, существенные изменения в самой робототехнике: автономизация, интеграция машин в информационные терминалы, соединение их в сеть. Во-вторых, все более широкое использование роботов и на производстве, и в повседневной жизни. В-третьих, движение к обществу, где робототехника будет создавать новую стоимость на основе решения социальных проблем и укрепления международной конкурентоспособности. Что же касается конкретных направлений реализации стратегии развития роботов, то одним из них является производство роботов, способных использовать большие данные, сети, искусственный интеллект, будучи интегрированными в информационно-коммуникационные системы [*FY2014 Summary of the White Paper...*, 2015].

МЕЖДУНАРОДНОЕ СОТРУДНИЧЕСТВО ЯПОНИИ В СФЕРЕ ПРОДВИЖЕНИЯ ИНДУСТРИИ 4.0

Признавая глобальный характер процессов, связанных с индустрией 4.0, необходимость изучения зарубежного опыта в данной области и кооперации с другими странами, правительство Японии довольно активно развивает международное сотрудничество в данной сфере. Так, 28 апреля 2016 г. Министерство экономики, торговли и промышленности (МЭТП) и Федеральное министерство экономики и энергетики Германии подписали совместное заявление относительно двустороннего сотрудничества в области Интернета вещей/индустрии 4.0 в следующих областях: промышленная кибербезопасность; международная стандартизация; реформа международного регулирования; содействие малому и среднему бизнесу; развитие человеческих ресурсов; научные исследования и разработки (НИОКР). Соглашение предусматривает совместную деятельность предпринимательских, научных, государственных организаций двух стран. Так, например, японская “Инициатива революции роботов” (Robot Revolution Initiative of Japan) заключила соглашение о сотрудничестве с германской платформой индустрии 4.0 (Plattform Industrie 4.0), а Национальный институт передовой промышленной науки и технологии (Япония) подписал договор о намерениях с Германским исследовательским центром искусственного интеллекта [METI Signed a Joint Statement..., 2014].

В октябре 2016 г. ИТАС подписал меморандум о взаимопонимании о сотрудничестве в сфере Интернета вещей с американскими организациями – Консорциумом промышленного Интернета и OpenFog Consortium. Предполагается совместное осуществление демонстрационных проектов, основанных на общей архитектуре.

Япония активно включается в обсуждение проблем, связанных с использованием больших данных, на международных площадках. Так, в 2014 г. по случаю пятидесятилетия вступления Японии в Организацию экономического сотрудничества и развития (ОЭСР) МЭТП Японии и Министерство внутренних дел и коммуникаций организовали конференцию по экономике знаний (Global Forum on the Knowledge Economy: Data-Driven Innovation for a Resilient Society), где главной темой обсуждения стал потенциал больших данных [METI and MIC Held the OECD Global Forum..., 2014].

Участники отметили проблему нехватки специалистов в области работы с большими данными и проанализировали влияние новых технологий работы с данными на рынок труда. Эксперты признают наличие эффекта вытеснения и сокращения числа рабочих мест, прежде всего “белых воротничков”. Решение проблемы, по их мнению, лежит в плоскости развития предпринимательских компетенций, основанных на креативности и интуиции в комбинации с навыками анализа данных и инженерными навыками. На форуме обрадовалось внимание на этические аспекты проблемы, поскольку сбор и обработка больших данных предполагает работу с персональными данными людей [Global Forum on the Knowledge Economy..., 2014].

Развитие Интернета вещей, искусственного интеллекта, обработки данных, облачных технологий и других составляющих 4 ПР вносит коррективы и в политику привлечения

в страну прямых иностранных инвестиций: эти направления становятся приоритетными для инвестирования [*Government efforts for attracting...*].

* * *

Последствия четвертой промышленной революции в Японии, как и в других странах, по-видимому, будут иметь фундаментальный, структурный характер. Они затронут большинство отраслей и видов деятельности, различные социально-экономические системы, подсистемы и механизмы. Некоторые отрасли существенно изменят свой облик. Например, сфера торговли все дальше будет отходить от функции простого продвижения товаров. На основе обработки больших данных будут формироваться цепочки поставок, рассчитанные на удовлетворение индивидуальных потребностей клиентов, что потребует от менеджмента компаний новых подходов к стратегическому планированию и маркетингу. Здесь может по-новому звучать идея *кансэй* – “от материального удовлетворения к эмоциональному”. По мере того, как FinTech будет вытеснять обычные банковские операции, глубокие изменения могут произойти в банковской деятельности.

Изменяются и международные стратегии японских компаний. В условиях снижения трудоемкости производства (замена живого труда интегрированными автоматическими системами) стоимость рабочей силы не будет иметь большого значения, и при принятии решений о размещении производства и других бизнес-функций компании будут в большей степени руководствоваться мотивами приближения к потребителю, а не дешевизны труда.

Перемены на национальном рынке труда могут быть чрезвычайно болезненными. Неслучайно на Давосском форуме 2016 г. именно эти проблемы были в центре обсуждения проблем 4 ПР. Применительно к Японии видится два аспекта этих проблем. В условиях стареющего общества высвобождение части работников может способствовать достижению баланса спроса и предложения на этом рынке. Однако Япония, как и другие страны, неизбежно столкнется со структурными проблемами, ведь в ходе 4 ПР происходит вымывание квалифицированных работников, своего рода крепкого “среднего класса” занятых. При этом будет, как ожидается, возрастать спрос на персонал самой высокой квалификации – креативных работников, “творцов”, на подготовку которых японская система воспитания и образования не была нацелена (по крайней мере, до последнего времени).

Адаптация социально-экономической модели страны к новым условиям, вероятно, потребует от правительства и системных решений, в частности в сфере регулирования конкуренции, защиты интеллектуальной собственности. В настоящее время усилия правительства сосредоточиваются на ускорении институциональных реформ, касающихся регулирования процессов интеграции Интернета вещей в жизнь общества (например, правил движения с учетом появления беспилотного транспорта и дронов).

Итак, Япония, безусловно, не остается в стороне от мирового прогресса в технологической и экономической сферах и активно включается в современную технологическую гонку, определив в качестве своей ниши робототехнику. Что касается основных концептуальных подходов, которые лежат в основе национальной стратегии в части продвижения индустрии 4.0, то они традиционны и проверены временем и опытом (не только японским). Это – стратегическое долгосрочное видение, системный и комплексный подход к решению текущих и будущих проблем, активное взаимодействие бизнеса и государства с применением различных форм частно-государственного партнерства.

Вместе с тем стратегия заимствования и творческой адаптации передового зарубежного опыта, которая успешно применялась Японией ранее, на данном этапе технологического прогресса перестает быть эффективной, уступая место участию в международном сотрудничестве в сфере развития технологий 4 ПР и поиска моделей адаптации производственных систем и социально-экономических моделей в целом к тем переменам, которые несет современный технологический сдвиг. В пользу данного подхода говорит и то обстоятельство, что современные технологии (в первую очередь цифровые) стирают экономические границы между странами, что требует от бизнеса и правительств отдельных стран усилий по гармонизации стандартов и регулирования в экономической и технологической сферах.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

Алесси К., Гаммер Ч. Германия борется за лидерство в мировой промышленности с помощью “умных” заводов // *The Wall Street Journal*. 28.10.2014. <http://www.vedomosti.ru/technology/articles/2014/10/28/germaniya-boretsya-za-liderstvo-v-mirovoj-promyshlennosti-s> (дата обращения: 31.03.2017).

Высокочастотный трейдинг: Руководство от героя книги Flash Boys. <https://habrahabr.ru/company/itinvest/blog/267403> (дата обращения: 31.03.2017).

Индустриальный (Промышленный) Интернет Вещей. Мировой опыт и перспективы развития в России. Оценка влияния на качество жизни граждан и экономическое развитие страны (J'son & Partners Consulting). http://json.tv/ict_telecom_analytics_view/industrialnyy-promyshlennyu-internet-veschey-mirovoy-opyt-i-perspektivy-razvitiya-v-rossii-otsenka-vliyaniya-na-kachestvo-jizni-grajdan-i-ekonomicheskoe-razvitiye-strany-20161128041733 (дата обращения: 31.03.2017).

Индустрия 4.0: что такое четвертая промышленная революция? // <http://nlo-mir.ru/tech/33475-industrija-40-chto-takoe-chetvertaja-promyshlennaja-revoljucija.html> (дата обращения 31.03.2017).

Комиссаров А. Четвертая промышленная революция. Промышленная революция 4.0: угрозы реальные и мнимые // *Конструктор. Машиностроитель*, 2015, № 2 // <http://konstruktor.net/podrobnee-au/promyshlennaja-revoljucija-40-ugrozy-realnye-i-mnimye.html> (дата обращения: 31.03.2017).

Размывание границ: Как компании сегмента FinTech влияют на сектор финансовых услуг // *Всемирный обзор сегмента FinTech*. Март 2016 г. <http://www.pwc.ru/ru/banking/publications/fintech-global-report-rus.pdf> (дата обращения: 31.03.2017).

Словарь Оксфорда добавил термин “Blockchain” в свою лингвистическую базу. <http://coinspot.io/world/slovar-oksforda-dobavil-termin-blockchain-v-svoyu-lingvisticheskuyu-bazu> (дата обращения: 31.03.2017).

Три важных направления развития “Интернет+”. http://russian.china.org.cn/exclusive/txt/2015-03/16/content_35066606.htm (дата обращения: 31.03.2017)

Что такое Краудфандинг? http://crowdsourcing.ru/article/what_is_the_crowdfunding (дата обращения: 31.03.2017).

Что такое финтех, и почему о нем важно знать всем предпринимателям. <http://finstorm.ru/articles/2016/01/08/chto-takoe-finteh> (дата обращения 31.03.2017).

Шваб К. *Четвертая промышленная революция*. Пер. с англ. М.: Эксмо, 2016 (Библиотека Сбербанка. Т. 63). Schwab K. *Chetvertaja promyshlennaja revoliutsija*. Moscow: Eksmo, 2016 [Библиотека Сбербанка. Vol. 63].

Attractive Sectors. ICT. Information and Communication Technology. https://www.jetro.go.jp/ext_images/en/invest/attract/pdf/en_2016_ict.pdf (дата обращения: 31.03.2017).

Chui M., Löffler M., Roberts R. *The Internet of Things*. McKinsey Quarterly March 2010. <http://www.mckinsey.com/industries/high-tech/our-insights/the-internet-of-things> (дата обращения 31.03.2017).

Compilation of the Report of the Study Group on the Credit Card Industry and Big Data. http://www.meti.go.jp/english/press/2016/0229_02.html (дата обращения: 31.03.2017).

Compiled Results of a Survey on Blockchain Technology and Related Services. http://www.meti.go.jp/english/press/2016/0531_01.html (дата обращения: 31.03.2017).

FY2014 Summary of the White Paper on Manufacturing Industries (Monodzukuri). June 2015. Ministry of Economy, Trade and Industry (METI). http://www.meti.go.jp/english/press/2015/pdf/0609_01a.pdf (дата обращения: 31.03.2017).

Global Forum on the Knowledge Economy – Data-Driven Innovation for a Resilient Society Highlights and Proposals. http://www.oecd.org/sti/GFKE2014_highlights.pdf (дата обращения 31.03.2017).

Government efforts for attracting foreign businesses to Japan. https://www.jetro.go.jp/en/invest/gov_efforts (дата обращения: 31.03.2017).

Introducing a series of poems on the Fourth Industrial Revolution. <https://www.weforum.org/agenda/2016/06/introducing-a-series-of-poems-on-the-fourth-industrial-revolution> (дата обращения: 31.03.2017).

Invest Japan. Attractive Sectors. Information and Communication Technology. https://www.jetro.go.jp/ext_images/en/invest/attract/pdf/en_2016_ict.pdf (дата обращения: 31.03.2017).

IoT Acceleration Lab Started Calling for New Projects for the Third IoT Lab Selection. http://www.meti.go.jp/english/press/2016/1101_02.html (дата обращения: 31.03.2017).

IoT Acceleration Lab to Hold the Second Big Data Analysis Contest. http://www.meti.go.jp/english/press/2016/0711_01.html (дата обращения: 31.03.2017).

IT Integration Symposium on October 11, 2012-IT Integration Policy for Diffusing Innovation and Creation of New Industries by Utilizing Data. http://www.meti.go.jp/english/press/2012/1003_01.html (дата обращения: 31.03.2017).

Japan Science and Technology Agency (JST). Message from the President. <http://www.jst.go.jp/EN/about/message.html> (дата обращения: 31.03.2017).

Kansei initiative – from Material Fulfillment to Emotional Fulfillment. http://www.meti.go.jp/english/policy/mono_info_service/mono/kansei2009/index.html (дата обращения: 31.03.2017).

Manyika J., Chui M., Bisson P., Woetzel J., Dobbs R., Bughin J., Aharon D. *The Internet of Things: Mapping the Value Beyond the Hype.* Report. McKinsey Global Institute. June 2015. <http://www.mckinsey.com/business-functions/business-technology/our-insights/the-internet-of-things-the-value-of-digitizing-the-physical-world> (дата обращения: 31.03.2017).

Manyika J., Chui M., Brown V., Bughin J., Dobbs R., Roxburgh C., Hung Byers A. *Big data: The next frontier for innovation, competition, and productivity.* Report. McKinsey Global Institute. May 2011. <http://www.mckinsey.com/business-functions/business-technology/our-insights/big-data-the-next-frontier-for-innovation> (дата обращения: 31.03.2017).

Members of the First Meeting of the Study Group on the Utilization and Application of Information in the Distribution and Logistics Field // *METI and MIC Held the OECD Global Forum on the Knowledge Economy: Data-Driven Innovation for a Resilient Society.* http://www.meti.go.jp/english/press/2014/1003_03.html (дата обращения: 31.03.2017).

METI Held Meetings of the Cross-sectional System Study Group for the Fourth Industrial Revolution. http://www.meti.go.jp/english/press/2016/0114_02.html (дата обращения: 31.03.2017).

METI Signed a Joint Statement Regarding Japan-Germany Cooperation on IoT // *Industrie 4.0 METI and MIC Held the OECD Global Forum on the Knowledge Economy: Data-Driven Innovation for a Resilient Society* // <http://www.meti.go.jp/english/press/2014/100303.html>. http://www.meti.go.jp/english/press/2016/0428_04.html (дата обращения: 31.03.2017).

New Year Greetings 2017. Hiroshige Seko, Minister of Economy, Trade and Industry. <http://www.meti.go.jp/english/speeches/2017newyeargreetings.html> (дата обращения: 31.03.2017).

A Report Compiled by the Committee on Consumption Intelligence. http://www.meti.go.jp/english/press/2013/0619_01.html (дата обращения: 31.03.2017).

A Report was compiled on the Future Direction of the Active Use of Big Data in the Distribution and Logistics Field. http://www.meti.go.jp/english/press/2016/0502_02.html (дата обращения: 31.03.2017).

Starting a Study toward the Active Use of Big Data in the Distribution and Logistics Field. http://www.meti.go.jp/english/press/2015/1002_01.html (дата обращения: 31.03.2017).

Structure of IoT Acceleration Consortium. <https://iotalab.jp/en/about.html> (дата обращения: 31.03.2017).

Struth W. The internet of things will require global cooperation // *Nikkei Asian Review.* May 5, 2016. <http://asia.nikkei.com/magazine/20160505-DEMOCRACY-DEFERRED/Tech-Science/The-internet-of-things-will-require-global-cooperation-says-Bosch-exec> (дата обращения: 31.03.2017).

Stubb A. *For an optimistic revolution.* <https://www.oecd.org/forum/oecdyearbook/for-an-optimistic-revolution.htm> (дата обращения: 31.03.2017).

Study Group on the Integration of Industry, Finance and IT (Study Group on FinTech) to be held. http://www.meti.go.jp/english/press/2015/1006_02.html (дата обращения: 31.03.2017).

The Fourth Industrial Revolution: what it means, how to respond. <https://www.weforum.org/agenda/2016/01/the-fourth-industrial-revolution-what-it-means-and-how-to-respond> (дата обращения: 31.03.2017).

The SINIC Theory. http://www.omron.com/about/ir/irlib/pdfs/ar16e/ar16e_27.pdf (дата обращения: 31.03.2017).

What is a Blockchain? <http://www.meti.go.jp/english/mobile/2016/20160519001en.html> (дата обращения: 31.03.2017).

World-First and New Patent Classification Created for IoT-based Technologies. http://www.meti.go.jp/english/press/2016/1114_01.html. http://www.meti.go.jp/english/press/2016/0114_02.html (дата обращения: 31.03.2017).

World trends have finally caught up to manufacturing in Japan. Development of an unprecedented product spurs IoT revolution. http://www.omron.com/story/manufacturing_in_Japan (дата обращения: 31.03.2017).