

## Ключевые технологии Индустрии 4.0, Общества 5.0, Экономики 3.0

*А.Э. Саак, Е.В. Пахомов*

*Южный федеральный университет, Ростов-на-Дону*

**Аннотация:** В статье анализируется современное состояние цифровых технологий, оказывающих ключевое влияние на технологическое и социально-экономическое развитие индустрии, общества, экономики. Современное развитие индустрии в модели Всемирного экономического форума (ВЭФ) соответствует уровню Индустрия 4.0, развитие общества в японской модели – стадии Общество 5.0, развитие мировой экономики, как показывают авторы, – стадии Экономика 3.0. Рассматриваются модели SMACT-технологий, DARQ-технологий, седьмой волны цифровых технологий, восьми и девяти технологий, соответственно, консалтинговых фирм IDC, Accenture, McKinsey, PwC и BCG. Анализируются отчёты национального совета по разведке США, документы ВЭФ, доклады ООН. На большом фактическом материале авторы предлагают считать ключевыми технологиями следующие восемь: блокчейн, искусственный интеллект, большие данные, интернет вещей, роботы, 3D-печать, расширенная реальность и облачные технологии.

**Ключевые слова:** SMACT-технологии, DARQ-технологии, блокчейн, искусственный интеллект, большие данные, интернет вещей, роботы, 3D-печать, расширенная реальность, облачные технологии.

В 2019 году исполнилось 50 лет интернету, 40 лет, как в жизнь человечества вошёл персональный компьютер, 30 лет, как Тим Бернес Ли опубликовал статью, положившую начало World Wide Web, 20 лет, как Кевин Эштон ввёл термин Internet of Things (интернет вещей), 10 лет криптовалюте Биткойн и лежащей в её основе технологии Блокчейн.

Президент страны надевает шлем виртуальной реальности при посещении МГУ им М.В. Ломоносова; один из сотовых операторов рекламирует формирование тарифа с помощью искусственного интеллекта; на праздничных мероприятиях множество дронов образует причудливые фигуры в воздухе; человекоподобный робот делится впечатлениями во время поездки на беспилотном автомобиле; 3D-принтеры печатают дроны, автомобили, дома и человеческие органы; носимая электроника, смартфоны и социальные сети стали неотъемлемым атрибутом нашей действительности.

Умные дома с умным замком на входной двери, умными лампочками на потолке, умным холодильником, умной кофеваркой, умной мультиваркой,

умной микроволновой печью, умной плитой и умной посудомоечной машиной на кухне, умной кроватью, умной подушкой, умными весами, умной стиральной машиной, умной ванной комнатой и умным туалетом, умным пылесосом, умными кнопками для заказа товаров становятся всё более привычными благодаря интернету вещей. Всё больше появляется умных городов и умных регионов.

Какие технологии окажут наибольшее влияние на социально-экономическое развитие человечества, с какими ключевыми цифровыми технологиями мир войдёт в третье десятилетие XXI века?

Классификация консалтинговой фирмы International Data Corporation (США, Массачусетс) предлагает четыре платформы развития цифровых технологий [1]. Основу первой платформы составляют большие ЭВМ, вторая платформа определяется персональными компьютерами и интернетом. Ядро третьей платформы образуют мобильные устройства с широкополосным доступом, наряду с социальными сетями, облачными технологиями и большими данными с аналитикой. Также в орбиту третьей платформы входят следующие ускорители инноваций: добавленная и виртуальная реальность, искусственный интеллект, роботы, включая дроны и беспилотные автомобили, 3D-печать, интернет вещей, блокчейн и безопасность следующего поколения. К четвёртой платформе, названной *augmented humanity* (добавленная человечность), относится, к примеру, технология электронного тату, накладываемого на кожу и передающего на смартфон параметры человеческого тела.

Отметим, что третью платформу принято именовать по первым буквам технологий, входящих в её ядро – SMAC: социальные сети (Social), мобильные технологии (Mobile), аналитика больших данных (Analytic или Big data), облачные технологии (Cloud), или SМАСТ, учитывая роль интернета вещей в развитии указанной технологической платформы [2, 3].

---

Сформулированная в трёх платформах в 2007 г. и расширенная четвёртой платформой в 2016 г., классификация IDC была взята за основу консалтинговой фирмой Accenture (Ирландия), предложившей в 2019 г. переход от технологий SMACT к технологиям DARQ – аббревиатура, состоящая из начальных букв технологий Distributed ledger technology (технологии распределённого реестра), Artificial intelligence (искусственный интеллект), Extended Reality (расширенная реальность), Quantum computing (квантовый компьютер) [4]. В понятие расширенной реальности входят добавленная, виртуальная и смешанная реальность.

Консалтинговая фирма PricewaterhouseCoopers (Великобритания) считает наиболее важными для бизнеса следующие восемь технологий: искусственный интеллект, интернет вещей, роботы, дроны, добавленная реальность, виртуальная реальность, 3D-печать и блокчейн [5].

В отчёте «Глобальные тенденции 2030: альтернативные миры» национального совета по разведке (НСР) США 2012-го года [6] наиболее влиятельными технологиями до 2030 года были определены большие данные, социальные сети и умные города.

В центре внимания следующего отчёта «Глобальные тенденции: парадокс прогресса» НСР США 2017-го года [7] были технологии больших данных, социальных сетей, искусственного интеллекта, роботов, облачных платформ, интернета вещей, 3D-печати, блокчейн. Отметим, что в докладе [6] технология блокчейн не упоминалась.

В докладе Всемирного банка о мировом развитии «Цифровые дивиденды» 2016-го года [8] выделяются шесть цифровых технологий: мобильность 5G, искусственный интеллект, роботы, беспилотные автомобили, интернет вещей и 3D-печать.

В отчёте «Перспективы науки, технологий и инноваций» Организации экономического сотрудничества и развития 2016-го года [9] анализируется

---

социально-экономическое и политическое влияние таких цифровых технологий как интернет вещей, аналитика больших данных, искусственный интеллект, нейротехнологии, 3D-печать и блокчейн.

В документе Всемирного экономического форума (ВЭФ) «Инициатива цифровой трансформации» в январе 2017 г. рассматривались семь технологий, трансформирующих промышленность: искусственный интеллект, автономные транспортные средства, аналитика больших данных и облачные технологии, изготовление на заказ и 3D-печать, интернет вещей и подключенные устройства, роботы и дроны, социальные сети и платформы [10].

В следующем документе ВЭФ «Технологии и инновации для будущего производства: ускорение создания стоимости» в марте 2017 г. акцент делался уже на пять технологий, преобразующих производство, а именно, интернет вещей, искусственный интеллект с продвинутой аналитикой, добавленная и виртуальная реальность с носимой электроникой, продвинутая робототехника и 3D-печать [11].

Всемирная торговая организация в отчёте «Будущее мировой торговли: как цифровые технологии трансформируют глобальную коммерцию» за 2018 г. такими технологиями признала искусственный интеллект, интернет вещей, аддитивное производство (3D-печать) и блокчейн [12].

В стратегическом плане счётной палаты США на 2018-2023 гг. выделяются пять технологий, обладающих наибольшим потенциалом преобразования общества, включающие редактирование генома, искусственный интеллект и автоматизацию, квантовую информатику, интерфейсы мозг-компьютер и дополненную реальность, а также блокчейн и криптовалюты [13].

В отчёте конференции ООН по торговле и развитию «Технологии и инновации. Использование передовых технологий для устойчивого

---

развития» за 2018 г. считается, что ведущая роль у технологий больших данных, интернета вещей, искусственного интеллекта, 3D-печати, дронов и блокчейн [14].

В обзоре Департамента по экономическим и социальным вопросам ООН «Мировое экономическое и социальное положение. Передовые технологии для устойчивого развития» за 2018 г. рассматриваются цифровые технологии интернета вещей, больших данных, искусственного интеллекта, нейротехнологии, 3D-печати, автономных транспортных средств, дронов, криптовалюты и блокчейн [15].

В отчёте Организации Объединенных Наций по промышленному развитию «Отчет о промышленном развитии – 2020. Индустриализация в цифровую эпоху» технологиями передового цифрового производства, приводящими к «умной промышленности» или Индустрии 4.0, считаются искусственный интеллект, анализ больших объемов данных, облачные вычисления, интернет вещей, передовая робототехника и аддитивное производство [16].

Отметим, что в модели ВЭФ, предложенной в январе 2016 г. Клаусом Швабом, технологическое развитие человечества соответствует четвёртой промышленной революции – Индустрии 4.0 [17]. В модели консалтинговой фирмы Deloitte (Великобритания) Индустрия 3.0 и Индустрия 4.0 считаются IT-революцией и цифровой революцией, соответственно [18]. Министерство науки и ИКТ правительства Кореи рассматривает Индустрию 3.0 как информационную революцию, а Индустрию 4.0 как интеллектуальную информационную революцию [19]. Всемирный банк [20] и китайский технологический гигант Huawei [21], взяв за основу корейскую модель, видят в третьей и четвёртой промышленной революции, соответственно, первую и вторую информационные революции.

---

Корейское министерство науки и ИКТ считает основными технологиями Индустрии 4.0 искусственный интеллект, большие данные, мобильность 5G, сенсоры, безопасность, программное обеспечение, добавленная и виртуальная реальность, интернет вещей, облачные технологии, беспилотные автомобили и дроны, интеллектуальные роботы, умные устройства, 3D-печать [19].

Консалтинговая фирма Boston Consulting Group (США, Массачусетс) относит девять технологий к Индустрии 4.0 (роботы, моделирование и прогнозирование, горизонтальная и вертикальная интеграция, интернет вещей, кибербезопасность, облачные вычисления и хранение данных, аддитивное производство, называемое также 3D-печать, добавленная реальность, большие данные и продвинутая аналитика) [22], тогда как государственная корпорация «Ростех» в отчёте «В авангарде цифровой экономики» добавляет к ним блокчейн [23].

В апреле 2016 г. японская федерация бизнеса Keidanren сформулировала концепцию вступления японского общества в пятую фазу развития – Общество 5.0, вслед за Обществом 3.0 – индустриальным и Обществом 4.0 – информационным [24]. Поддержанная правительством Японии [25] идея развивалась, и наряду с первоначальным названием Общества 5.0 – Super Smart Society, в ноябре 2018 г. были предложены наименования Imagination Society, Creative Society. Ключевыми технологиями Общества 5.0 были объявлены интернет вещей, большие данные, искусственный интеллект, роботы и блокчейн [26]. Отметим, что правительство Кореи современное общество называет интеллектуальным информационным и к базовым технологиям относит искусственный интеллект, интернет вещей, большие данные, мобильные технологии и облачные вычисления [27].

---

Введённый в 1994 г. Доном Гапскоттом в одноимённой книге термин «цифровая экономика», приводит к классификации Экономика 1.0 – аналоговая, доцифровая, тогда как, Экономика 2.0 – цифровая [28]. Следом для Экономики 2.0 появилось множество терминов, например, интернет экономика, информационная, алгоритмическая, платформенная, экономика данных, экономика приложений, экономика совместного потребления. Также широко используется понятие «уберизация экономики», произошедшее от одноимённой платформы, и «GAFA-номика» – по первым буквам технологических гигантов Google, Apple, Facebook, Amazon.

Распространению идей Экономики 2.0 способствовала публикация Тома Гудвина (Tom Goodwin) в марте 2015 г. [29], обратившая внимание на отсутствие автомобилей у крупнейшей в мире компании такси Uber, контента у самой популярной медиакомпания Facebook, торговых площадей у самой дорогостоящей торговой компании Alibaba и недвижимости у самой большой в мире компании по аренде жилья Airbnb. Сейчас Uber, Facebook, Alibaba и Airbnb являются классическими примерами цифровых платформ.

Консалтинговая компания McKinsey & Company (США, Нью-Йорк) в отчёте «Цифровая Россия: новая реальность» 2017 г. описывает волны цифровых инноваций, оказывающих влияние на цифровую экономику, и выделяет заключительную седьмую волну с большими массивами данных, интернетом вещей, виртуальной и дополненной реальностью, беспилотными летательными аппаратами, робототехникой и искусственным интеллектом [30]. Тогда как, Международный союз электросвязи рассматривает три волны влияния цифровой трансформации на экономику и относит к третьей волне большие данные, интернет вещей, роботов, 3D-печать, искусственный интеллект [31].

В докладе конференции ООН по торговле и развитию «Информационная экономика. Цифровизация, торговля и развитие»,

---

опубликованном в 2017 г. к ключевым технологиям, лежащим в основе формирующейся цифровой экономики, отнесены следующие семь: продвинутая робототехника, искусственный интеллект, интернет вещей, облачные вычисления, аналитика больших данных, 3D-печать и цифровые платежные системы [32].

В следующем докладе конференции ООН по торговле и развитию «Цифровая экономика. Создание стоимости и получение выгод: последствия для развивающихся стран», опубликованном в 2019 г. таких технологий стало восемь: блокчейн, 3D-печать, интернет вещей, мобильная широкополосная связь 5G, облачные вычисления, автоматизация и роботы, искусственный интеллект и аналитика данных [33].

В обзоре блокчейн-индустрии Великобритании за 2018 г. прогнозируется переход от «криптоэкономики» к «дополненной криптоэкономике», интегрирующей технологии искусственного интеллекта, и названной «Цифровая Экономика 2.0» [34]. Отметим, что, согласно предложенной авторами статьи классификации, такую экономику обозначим «Экономика 3.0».

Дон Тапскотт в книге «Революция блокчейн» рассматривает нынешний этап развития технологий как вторую эру цифрового века – эру блокчейн, интернета ценности, понимая под первой эрой классический интернет информации [35]. Тапскотт выделяет машинное обучение (искусственный интеллект), анимацию физического мира (интернет вещей), автономные транспортные средства, технологии в нашем теле (считаем синонимом «добавленной человечности»), виртуальную реальность, дроны и роботы, считая базовой технологией блокчейн [36].

Рассмотренные выше цифровые технологии сведём в таблицу и обозначим знаком «+» упоминание технологии в соответствующей литературе.

---



Таблица № 1

Перечень значимых, с точки зрения различных исследований, технологий

	Блокчейн	Искусственный интеллект	Большие данные	Интернет вещей	Роботы	3D-печать	Расширенная реальность	Облачные технологии	Кибербезопасность	Социальные сети	Нейротехнологии	5G	Мобильные технологии	Квантовый компьютер	Умные города	Цифровые платёжные системы
IDC [1]	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+			+			
Accenture [4]	+	+					+							+		
PwC [5]	+	+		+	+	+	+									
США [6]			+							+					+	
США [7]	+	+	+	+	+	+		+		+						
ВБ [8]		+		+	+	+						+				
ОСЭР [9]	+	+	+	+		+					+					
ВЭФ [10]		+	+	+	+	+		+		+						
ВЭФ [11]		+	+	+	+	+	+									
ВТО [12]	+	+		+		+										
США [13]	+	+					+				+			+		
ООН [14]	+	+	+	+	+	+										
ООН [15]	+	+	+	+	+	+					+					
ООН [16]		+	+	+	+	+		+								
Корея [19]		+	+	+	+	+	+	+	+			+				
BCG [22]			+	+	+	+	+	+	+							
Ростех [23]	+		+	+	+	+	+	+	+							
Япония [26]	+	+	+	+	+											
Корея [27]		+	+	+				+					+			
McKinsey [30]		+	+	+	+		+									
МСЭ [31]		+	+	+	+	+										
ООН [32]		+	+	+	+	+		+								+
ООН [33]	+	+	+	+	+	+		+				+				
Тапскотт [36]	+	+		+	+		+				+					

С учётом проведённого анализа, предлагается ключевыми цифровыми технологиями Индустрии 4.0, Общества 5.0 и Экономики 3.0 считать следующие восемь: блокчейн, искусственный интеллект, большие данные, интернет вещей, роботы, 3D-печать, расширенная реальность, облачные технологии.

## Литература

1. IDC FutureScape: Worldwide IT Industry 2017 Predictions Latin America Impact, [idclatin.com/predictions2017/PPT\\_IDC\\_LA\\_IT\\_Industry\\_FutureScape2017.pdf](http://idclatin.com/predictions2017/PPT_IDC_LA_IT_Industry_FutureScape2017.pdf) (accessed on 26 December 2019).
2. Пахомов Е.В. Цифровые технологии умного города // Инженерный вестник Дона. 2017. № 3. URL: [ivdon.ru/ru/magazine/archive/N3y2017/4367](http://ivdon.ru/ru/magazine/archive/N3y2017/4367).
3. Пахомов Е.В. Цифровизация умного города // Инженерный вестник Дона. 2017. № 4. URL: [ivdon.ru/ru/magazine/archive/n4y2017/4507](http://ivdon.ru/ru/magazine/archive/n4y2017/4507).
4. Accenture Communications Technology Vision 2019. The Post-Digital Era is Upon Us, [accenture.com/\\_acnmedia/PDF-108/Accenture-Communications-Technology-Vision-2019-Full-Report.pdf](http://accenture.com/_acnmedia/PDF-108/Accenture-Communications-Technology-Vision-2019-Full-Report.pdf) (accessed on 26 December 2019).
5. The Essential Eight. Your guide to the emerging technologies revolutionizing business now, [pwc.com/gx/en/issues/technology/essential-eight-technologies.html](http://pwc.com/gx/en/issues/technology/essential-eight-technologies.html) (accessed on 26 December 2019).
6. National Intelligence Council. 2012. Global Trends 2030: Alternative Worlds, [dni.gov/files/documents/GlobalTrends\\_2030.pdf](http://dni.gov/files/documents/GlobalTrends_2030.pdf).
7. National Intelligence Council. 2012. Global Trends: Paradox of Progress, [dni.gov/files/documents/nic/GT-Full-Report.pdf](http://dni.gov/files/documents/nic/GT-Full-Report.pdf).
8. World Bank. 2016. World Development Report 2016: Digital Dividends. Washington, DC: World Bank, doi: 10.1596/978-1-4648-0671-1.
9. OECD (2016), OECD Science, Technology and Innovation Outlook 2016, OECD Publishing, Paris, [dx.doi.org/10.1787/sti\\_in\\_outlook-2016-en](http://dx.doi.org/10.1787/sti_in_outlook-2016-en).
10. World Economic Forum. 2017. Digital Transformation Initiative, [reports.weforum.org/digital-transformation/wp-content/blogs.dir/94/mp/files/pages/files/dti-executive-summary-website-version.pdf](http://reports.weforum.org/digital-transformation/wp-content/blogs.dir/94/mp/files/pages/files/dti-executive-summary-website-version.pdf) (accessed on 26 December 2019).
11. World Economic Forum. 2017. Technology and Innovation for the Future of Production: Accelerating Value Creation, [www3.weforum.org/docs/WEF\\_](http://www3.weforum.org/docs/WEF_)

White\_Paper\_Technology\_Innovation\_Future\_of\_Production\_2017.pdf (accessed on 26 December 2019).

12. World Trade Organization (WTO) (2018), World Trade Report 2018, Geneva: WTO. 236 p.

13. U.S. Government Accountability Office (2018), GAO 2018-2023 Strategic Plan: Trends Affecting Government and Society, [gao.gov/assets/gao-18-396sp.pdf](https://www.gao.gov/assets/gao-18-396sp.pdf).

14. UNCTAD (2018). Technology and Innovation Report 2018 – Harnessing Frontier Technologies for Sustainable Development. United Nations publication. Sales No. E.18.II.D.3. Geneva. 134 p.

15. UN (2018), World Economic and Social Survey 2018: Frontier Technologies for Sustainable Development, UN, New York. [doi.org/10.18356/c2fefb71-en](https://doi.org/10.18356/c2fefb71-en).

16. United Nations Industrial Development Organization, 2019. Industrial Development Report 2020. Industrializing in the digital age. Vienna. 228 p.

17. Schwab, Klaus. (2017). The Fourth Industrial Revolution. New York: Crown Business. 192 p.

18. Deloitte. Grab'n Go: Session 1, [www2.deloitte.com/content/dam/Deloitte/dk/Documents/technology/Downloads/Grab-n-Go-1-Velkommen-til-den-digitale-revolution.pdf](https://www2.deloitte.com/content/dam/Deloitte/dk/Documents/technology/Downloads/Grab-n-Go-1-Velkommen-til-den-digitale-revolution.pdf) (accessed on 26 December 2019).

19. Ministry of Science and ICT (2017), 2017 Annual Report on the Promotion of the Korean ICT Industry. [english.msit.go.kr/cms/english/pl/publications/\\_icsFiles/afieldfile/2018/12/19/2017%20Annual%20Report%20on%20the%20Promotion%20of%20the%20Korean%20ICT%20Industry.PDF](https://english.msit.go.kr/cms/english/pl/publications/_icsFiles/afieldfile/2018/12/19/2017%20Annual%20Report%20on%20the%20Promotion%20of%20the%20Korean%20ICT%20Industry.PDF) (accessed on 26 December 2019).

20. Lee, H.W. and Y.J. Choi, 2016. What is Korea's Strategy to Manage the Implications of Artificial Intelligence? World Bank blogs, [blogs.worldbank.org/digital-development/what-korea-s-strategy-manage-implications-artificial-intelligence](https://blogs.worldbank.org/digital-development/what-korea-s-strategy-manage-implications-artificial-intelligence) (accessed on 26 December 2019).

---

21. Genovese, W., 2017. Accelerating success in the 4th industrial revolution, HUAWEI, [huawei.com/fr/about-huawei/publications/winwin-magazine/29/accelerating-success-in-the-4th-industrial-revolution](https://www.huawei.com/fr/about-huawei/publications/winwin-magazine/29/accelerating-success-in-the-4th-industrial-revolution) (accessed on 26 December 2019).

22. Boston Consulting Group. Embracing Industry 4.0 and Rediscovering Growth. [bcg.com/ru-ru/capabilities/operations/embracing-industry-4.0-rediscovering-growth.aspx](https://www.bcg.com/ru-ru/capabilities/operations/embracing-industry-4.0-rediscovering-growth.aspx) (accessed on 26 December 2019).

23. В авангарде цифровой экономики // Годовой отчёт государственной корпорации «Ростех» за 2016 год. URL: [ar2016.rostec.ru/downloads/PolnayaVersiaROSTEC\\_AR\\_2016.pdf](https://ar2016.rostec.ru/downloads/PolnayaVersiaROSTEC_AR_2016.pdf) (дата обращения: 26.12.2019).

24. Keidanren (Japan Business Federation) (2016), Toward realization of the new economy and society, [keidanren.or.jp/en/policy/2016/029\\_outline.pdf](https://www.keidanren.or.jp/en/policy/2016/029_outline.pdf) (accessed on 26 December 2019).

25. Address by Prime Minister Shinzo Abe at CeBIT Welcome Night (2017), Prime Minister of Japan and His Cabinet, [japan.kantei.go.jp/97\\_abe/statement/201703/1221682\\_11573.html](https://www.japan.kantei.go.jp/97_abe/statement/201703/1221682_11573.html) (accessed on 26 December 2019).

26. Keidanren (Japan Business Federation) (2018), Society 5.0 Co-creating the future, [keidanren.or.jp/en/policy/2018/095\\_booklet.pdf](https://www.keidanren.or.jp/en/policy/2018/095_booklet.pdf) (accessed on 26 December 2019).

27. Government of the Republic of Korea (2017), Mid- to Long-Term Master Plan in Preparation for the Intelligent Information Society Managing the Fourth Industrial Revolution, [english.msit.go.kr/cms/english/pl/policies2/\\_icsFiles/afieldfile/2017/07/20/Master%20Plan%20for%20the%20intelligent%20information%20society.pdf](https://english.msit.go.kr/cms/english/pl/policies2/_icsFiles/afieldfile/2017/07/20/Master%20Plan%20for%20the%20intelligent%20information%20society.pdf) (accessed on 26 December 2019).

28. Tapscott, Don. (1994). Digital Economy. Promise and Peril In The Age of Networked Intelligence. New York: McGraw-Hill. 368 p.

29. Goodwin, T., 2015. The Battle is for the Customer Interface, TechCrunch, [techcrunch.com/2015/03/03/in-the-age-of-disintermediation-the-battle-is-all-for-the-customer-interface/#.rj1xevn:0sCd](http://techcrunch.com/2015/03/03/in-the-age-of-disintermediation-the-battle-is-all-for-the-customer-interface/#.rj1xevn:0sCd) (accessed on 26 December 2019).

30. Цифровая Россия: новая реальность // McKinsey Global Institute. 2017. URL: [tadviser.ru/images/c/c2/Digital-Russia-report.pdf](http://tadviser.ru/images/c/c2/Digital-Russia-report.pdf) (дата обращения: 26.12.2019).

31. Katz, R. (2017) Social and economic impact of digital transformation on the economy, International Telecommunications Union, [itu.int/en/ITU-D/Conferences/GSR/Documents/GSR2017/Soc\\_Eco\\_impact\\_Digital\\_transformation\\_finalGSR.pdf](http://itu.int/en/ITU-D/Conferences/GSR/Documents/GSR2017/Soc_Eco_impact_Digital_transformation_finalGSR.pdf) (accessed on 26 December 2019).

32. UNCTAD (2017). Information Economy Report 2017: Digitalization, Trade and Development. United Nations. Sales No: E.17.II.D.8. Geneva. 130 p.

33. UNCTAD (2018). Digital Economy Report 2019 – Value Creation and Capture: Implications for Developing Countries. United Nations publication. Geneva. 194 p.

34. Deep Knowledge Analytics (2018). Blockchain in UK Industry. Landscape Overview 2018, [analytics.dkv.global/data/pdf/Blockchain-in-UK-Executive-Summary.pdf](http://analytics.dkv.global/data/pdf/Blockchain-in-UK-Executive-Summary.pdf) (accessed on 26 December 2019).

35. Tapscott, D. and Tapscott, A.(2016). Blockchain Revolution: How the Technology Behind Bitcoin Is Changing Money, Business, and the World. Penguin Canada. 368 p.

36. Bettini, D. (2018) Thriving in the Second Era of the Digital Age, TRIWU, [triwu.it/second-era-digital-age/](http://triwu.it/second-era-digital-age/) (accessed on 26 December 2019).

### References

1. IDC FutureScape: Worldwide IT Industry 2017 Predictions Latin America Impact, [idclatin.com/predictions2017/PPT\\_IDC\\_LA\\_IT\\_Industry\\_FutureScape2017.pdf](http://idclatin.com/predictions2017/PPT_IDC_LA_IT_Industry_FutureScape2017.pdf) (accessed on 26 December 2019).

---



2. Pakhomov E.V. Inzhenernyj vestnik Dona. 2017. № 3. URL: [ivdon.ru/ru/magazine/archive/N3y2017/4367](http://ivdon.ru/ru/magazine/archive/N3y2017/4367).
  3. Pakhomov E.V. Inzhenernyj vestnik Dona. 2017. № 4. URL: [ivdon.ru/ru/magazine/archive/n4y2017/4507](http://ivdon.ru/ru/magazine/archive/n4y2017/4507).
  4. Accenture Communications Technology Vision 2019. The Post-Digital Era is Upon Us. [accenture.com/\\_acnmedia/PDF-108/Accenture-Communications-Technology-Vision-2019-Full-Report.pdf](http://accenture.com/_acnmedia/PDF-108/Accenture-Communications-Technology-Vision-2019-Full-Report.pdf) (accessed on 26 December 2019).
  5. The Essential Eight. Your guide to the emerging technologies revolutionizing business now. [pwc.com/gx/en/issues/technology/essential-eight-technologies.html](http://pwc.com/gx/en/issues/technology/essential-eight-technologies.html) (accessed on 26 December 2019).
  6. National Intelligence Council. 2012. Global Trends 2030: Alternative Worlds, [dni.gov/files/documents/GlobalTrends\\_2030.pdf](http://dni.gov/files/documents/GlobalTrends_2030.pdf).
  7. National Intelligence Council. 2012. Global Trends: Paradox of Progress, [dni.gov/files/documents/nic/GT-Full-Report.pdf](http://dni.gov/files/documents/nic/GT-Full-Report.pdf).
  8. World Bank. 2016. World Development Report 2016: Digital Dividends. Washington, DC: World Bank, doi: 10.1596/978-1-4648-0671-1.
  9. OECD (2016), OECD Science, Technology and Innovation Outlook 2016, OECD Publishing, Paris, [dx.doi.org/10.1787/sti\\_in\\_outlook-2016-en](http://dx.doi.org/10.1787/sti_in_outlook-2016-en).
  10. World Economic Forum. 2017. Digital Transformation Initiative, [reports.weforum.org/digital-transformation/wp-content/blogs.dir/94/mp/files/pages/files/dti-executive-summary-website-version.pdf](http://reports.weforum.org/digital-transformation/wp-content/blogs.dir/94/mp/files/pages/files/dti-executive-summary-website-version.pdf) (accessed on 26 December 2019).
  11. World Economic Forum. 2017. Technology and Innovation for the Future of Production: Accelerating Value Creation, [www3.weforum.org/docs/WEF\\_White\\_Paper\\_Technology\\_Innovation\\_Future\\_of\\_Production\\_2017.pdf](http://www3.weforum.org/docs/WEF_White_Paper_Technology_Innovation_Future_of_Production_2017.pdf) (accessed on 26 December 2019).
  12. World Trade Organization (WTO) (2018), World Trade Report 2018, Geneva: WTO. 236 p.
-

13. U.S. Government Accountability Office (2018), GAO 2018-2023 Strategic Plan: Trends Affecting Government and Society, [gao.gov/assets/gao-18-396sp.pdf](https://www.gao.gov/assets/gao-18-396sp.pdf).

14. UNCTAD (2018). Technology and Innovation Report 2018 – Harnessing Frontier Technologies for Sustainable Development. United Nations publication. Sales No. E.18.II.D.3. Geneva. 134 p.

15. UN (2018), World Economic and Social Survey 2018: Frontier Technologies for Sustainable Development, UN, New York, [doi.org/10.18356/c2fefb71-en](https://doi.org/10.18356/c2fefb71-en).

16. United Nations Industrial Development Organization, 2019. Industrial Development Report 2020. Industrializing in the digital age. Vienna. 228 p.

17. Schwab, Klaus. (2017). The Fourth Industrial Revolution. New York: Crown Business. 192 p.

18. Deloitte. Grab'n Go: Session 1, [www2.deloitte.com/content/dam/Deloitte/dk/Documents/technology/Downloads/Grab-n-Go-1-Velkommen-til-den-digitale-revolution.pdf](https://www2.deloitte.com/content/dam/Deloitte/dk/Documents/technology/Downloads/Grab-n-Go-1-Velkommen-til-den-digitale-revolution.pdf) (accessed on 26 December 2019).

19. Ministry of Science and ICT (2017), 2017 Annual Report on the Promotion of the Korean ICT Industry, [english.msit.go.kr/cms/english/pl/publications/\\_icsFiles/afieldfile/2018/12/19/2017%20Annual%20Report%20on%20the%20Promotion%20of%20the%20Korean%20ICT%20Industry.PDF](https://english.msit.go.kr/cms/english/pl/publications/_icsFiles/afieldfile/2018/12/19/2017%20Annual%20Report%20on%20the%20Promotion%20of%20the%20Korean%20ICT%20Industry.PDF) (accessed on 26 December 2019).

20. Lee, H.W. and Y.J. Choi, 2016. What is Korea's Strategy to Manage the Implications of Artificial Intelligence?, World Bank blogs, [blogs.worldbank.org/digital-development/what-korea-s-strategy-manage-implications-artificial-intelligence](https://blogs.worldbank.org/digital-development/what-korea-s-strategy-manage-implications-artificial-intelligence) (accessed on 26 December 2019).

21. Genovese, W., 2017. Accelerating success in the 4th industrial revolution, HUAWEI. [huawei.com/fr/about-huawei/publications/winwin-magazine/29/accelerating-success-in-the-4th-industrial-revolution](https://www.huawei.com/fr/about-huawei/publications/winwin-magazine/29/accelerating-success-in-the-4th-industrial-revolution) (accessed on 26 December 2019).

---



22. Boston Consulting Group. Embracing Industry 4.0 and Rediscovering Growth, [bcg.com/ru-ru/capabilities/operations/embracing-industry-4.0-rediscovering-growth.aspx](http://bcg.com/ru-ru/capabilities/operations/embracing-industry-4.0-rediscovering-growth.aspx) (accessed on 26 December 2019).

23. V avangarde tsifrovoy ekonomiki, Godovoy otchet gosudarstvennoy korporatsii «Rostekh» za 2016 god [At the forefront of the digital economy, Rostec State Corporation Annual Report 2016]. URL: [ar2016.rostec.ru/downloads/PolnayaVersiaROSTEC\\_AR\\_2016.pdf](http://ar2016.rostec.ru/downloads/PolnayaVersiaROSTEC_AR_2016.pdf) (accessed on 26 December 2019).

24. Keidanren (Japan Business Federation) (2016), Toward realization of the new economy and society, [keidanren.or.jp/en/policy/2016/029\\_outline.pdf](http://keidanren.or.jp/en/policy/2016/029_outline.pdf) (accessed on 26 December 2019).

25. Address by Prime Minister Shinzo Abe at CeBIT Welcome Night (2017), Prime Minister of Japan and His Cabinet, [japan.kantei.go.jp/97\\_abe/statement/201703/1221682\\_11573.html](http://japan.kantei.go.jp/97_abe/statement/201703/1221682_11573.html) (accessed on 26 December 2019).

26. Keidanren (Japan Business Federation) (2018), Society 5.0 Co-creating the future, [keidanren.or.jp/en/policy/2018/095\\_booklet.pdf](http://keidanren.or.jp/en/policy/2018/095_booklet.pdf) (accessed on 26 December 2019).

27. Government of the Republic of Korea (2017), Mid- to Long-Term Master Plan in Preparation for the Intelligent Information Society Managing the Fourth Industrial Revolution, [english.msit.go.kr/cms/english/pl/policies2/\\_icsFiles/afieldfile/2017/07/20/Master%20Plan%20for%20the%20intelligent%20information%20society.pdf](http://english.msit.go.kr/cms/english/pl/policies2/_icsFiles/afieldfile/2017/07/20/Master%20Plan%20for%20the%20intelligent%20information%20society.pdf) (accessed on 26 December 2019).

28. Tapscott, Don. (1994). Digital Economy. Promise and Peril in the Age of Networked Intelligence. New York: McGraw-Hill. 368 p.

29. Goodwin, T., 2015. The Battle is for the Customer Interface, TechCrunch, [techcrunch.com/2015/03/03/in-the-age-of-disintermediation-the-battle-is-all-for-the-customer-interface/#.rj1xevn:0sCd](http://techcrunch.com/2015/03/03/in-the-age-of-disintermediation-the-battle-is-all-for-the-customer-interface/#.rj1xevn:0sCd) (accessed on 26 December 2019).

---





30. McKinsey Global Institute (2017), Tsifrovaya Rossiya: novaya real'nost' [Digital Russia: new reality]. [tadviser.ru/images/c/c2/Digital-Russia-report.pdf](http://tadviser.ru/images/c/c2/Digital-Russia-report.pdf) (accessed on 26 December 2019).

31. Katz, R. (2017) Social and economic impact of digital transformation on the economy, International Telecommunications Union, [itu.int/en/ITU-D/Conferences/GSR/Documents/GSR2017/Soc\\_Eco\\_impact\\_Digital\\_transformation\\_finalGSR.pdf](http://itu.int/en/ITU-D/Conferences/GSR/Documents/GSR2017/Soc_Eco_impact_Digital_transformation_finalGSR.pdf) (accessed on 26 December 2019).

32. UNCTAD (2017). Information Economy Report 2017: Digitalization, Trade and Development. United Nations. Sales No: E.17.II.D.8. Geneva. 130 p.

33. UNCTAD (2018). Digital Economy Report 2019 Value Creation and Capture: Implications for Developing Countries. United Nations publication. Geneva. 194 p.

34. Deep Knowledge Analytics (2018). Blockchain in UK Industry. Landscape Overview 2018, [analytics.dkv.global/data/pdf/Blockchain-in-UK-Executive-Summary.pdf](http://analytics.dkv.global/data/pdf/Blockchain-in-UK-Executive-Summary.pdf) (accessed on 26 December 2019).

35. Tapscott, D. and Tapscott, A.(2016). Blockchain Revolution: How the Technology Behind Bitcoin Is Changing Money, Business, and the World. Penguin Canada. 368 p.

36. Bettini, D. (2018) Thriving in the Second Era of the Digital Age, TRIWU, [triwu.it/second-era-digital-age/](http://triwu.it/second-era-digital-age/) (accessed on 26 December 2019).