

ОБЩИЕ ТЕНДЕНЦИИ РАЗВИТИЯ РЫНКА ИНФОРМАЦИОННО-КОММУНИКАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ

Н.Е. Егорова, К.А. Торжевский

Статья имеет обзорно-аналитический характер и посвящена исследованию основных тенденций рынка информационно-коммуникационных услуг на основе статистических данных за 2010–2017 гг. Рассмотрена взаимосвязь между развитием сектора информационно-коммуникационных технологий (ИКТ) и эффективностью общественного производства. Приведены и проанализированы результаты широкомасштабного исследования компании Economic Intelligence Unit с использованием макроэкономической модели на базе статистики за 1995–2002 гг. по 60 странам. Осуществлена их экономическая интерпретация, и показано, что парадокс Р. Солоу может быть разрешен на основе выявленных нелинейных зависимостей между развитием ИКТ и такими макроэкономическими индикаторами, как ВВП на душу населения и производительность труда, имеющими значительный инерционный лаг. Сделаны выводы о необходимости развития инфраструктуры потребления услуг сектора ИКТ для получения ожидаемых макроэффектов от его развития и, в частности, роли в этом процессе средств мобильной широкополосной связи. Высказано предположение о возможном нарастании разрыва между странами-лидерами и странами, отстающими по уровню развития ИКТ. Определено место России в мировом процессе развития ИТ-технологий пу-

тем сопоставления индекса сетевой готовности и макроэкономического показателя доли ИКТ-сектора в ВВП по различным странам. Выявлены проблемы, тормозящие развитие российского ИКТ-сектора, и сделан вывод о необходимости концентрации усилий на инновационных проектах развития ИТ-технологий, имеющих широкий спектр использования, высокую эффективность и относительно небольшой лаг отдачи вложенных средств. В статье в качестве примера рассмотрена технология блокчейн и проведен анализ потенциала ее применения в финансовой, инвестиционной и предпринимательской деятельности в российской экономике.

Ключевые слова: сектор информационно-коммуникационных технологий, индекс сетевой готовности, экономический эффект, блокчейн.

JEL: L81, O30.

Рынок информационно-коммуникационных технологий (ИКТ) является молодым и быстро растущим. Мировой рынок ИКТ в 2018 г. составил 3,7 трлн долл., а по прогнозу на 2021 г. его объем достигнет 5,6 трлн долл. Доля ИКТ-сектора в ВВП ведущих рыночных стран составляет в последние годы устойчивые 5–6% и (прогноз на этот же период) вырастет до 7–8%¹. Бурный рост ИКТ является непосредственным свидетельством перехода стран к новой стадии общественного развития – информационному обществу и цифровой экономике (Макаров, 2003).

На рис. 1 представлена динамика рынка ИКТ за 2007–2018 гг. в долях от ВВП, которая в целом (за исключением кризисных лет) растет и свидетельствует об увеличивающейся доли ИКТ-сектора в мировой экономике. Динамика данного экономического показателя почти на всем периоде достаточно хорошо коррелирована с динамикой темпов роста ВВП. Однако в последние годы рынок ИКТ растет примерно в 2 раза быстрее ВВП. График на рис. 1 свидетельствует также о том, что начиная с 2015 г. рост рынка ИКТ обеспечивается главным образом за счет инновационных

© Егорова Н.Е., Торжевский К.А., 2018 г.

Егорова Наталья Евгеньевна, д.э.н., профессор, главный научный сотрудник, ФГБУН Центральный экономико-математический институт Российской академии наук, Москва, Россия, nyegorova@mail.ru

Торжевский Кирилл Анатольевич, к.э.н., старший научный сотрудник, ФГБУН Центральный экономико-математический институт Российской академии наук, Москва, Россия, neurotoxin231@gmail.com

¹ Данные IDC – International Data Corporation (США), занимающейся аналитикой рынка ИКТ с 1964 г.

ИКТ-проектов, в то время как традиционный рынок ИКТ сокращается (нижняя ветвь графика, отмеченная пунктиром)².

Рынок ИКТ – относительно молодой; номенклатура его продуктов стремительно обновляется, поэтому вопросы его таксономии являются сложными и во многом дискуссионными³. Существуют различные методики расчета экономических показателей рынка ИКТ, в связи с чем статистические данные, предоставляемые различными информационными агентствами⁴, существенно различаются, вплоть до противоположных оценок трендов. Так, по оценкам Минэкономразвития российский рынок ИКТ в 2009 г. вырос, а по оценкам иностранных компаний наблюдалось его падение. Из-за появления новых продуктов, замещающих старые, данные становятся

несопоставимыми при формировании динамических рядов и т.д. В условиях несовершенства таксономии наряду с основными экономическими индикаторами целесообразно использовать также и косвенные, опосредованные характеризующие ситуацию.

Экономические процессы реализуются через деятельность различных хозяйствующих объектов (потребителей, производителей, инвесторов и т.д.). Особый интерес представляет изучение направления предпринимательского поведения, которое можно выявить по движению и концентрации капиталов наиболее известных представителей бизнес-сообществ. Иными словами, экономику делают люди, вкладывающие деньги в наиболее перспективные и эффективные сферы бизнеса.

Одной из тенденций современного общественного развития является сосредоточение наиболее богатых предпринимателей в сфере ИКТ. В табл. 1 представлены десятка крупнейших долларовых миллиардеров, занятых в этой сфере, а также их наиболее значимые проекты. Самый богатый человек в мире (по данным на март 2018 г.) – Джефф Безос, обладает капиталом в 126 млрд долл. и известен как создатель онлайн-трейдинговой компании Amazon; он также имеет долю в Microsoft. Далее (с существенным отрывом) идут Билл Гейтс (92 млрд долл.) и Марк Цукерберг (74,5 млрд долл.). Первый известен как создатель компании Microsoft, второй – социальной сети Facebook. Показателем также национальный состав этой десятки: восемь миллиардеров являются гражданами США, два – Китая⁵. Российские предприниматели сектора ИКТ не вошли ни в первую, ни во вторую десятку и находятся на замыкающих позициях общего списка. В их числе – Павел Дуров (≈3 млрд долл.), известный как «русский Марк Цукерберг» благодаря созданию национальной

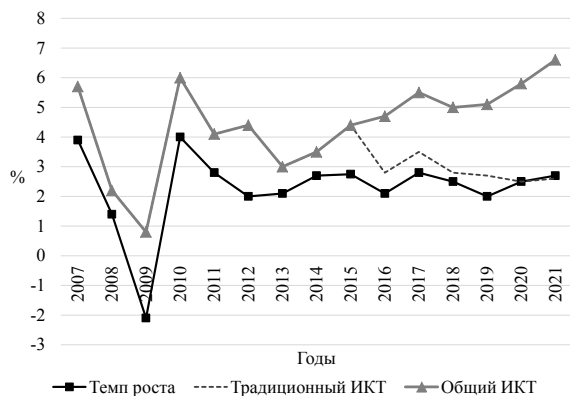


Рис. 1. Динамика мирового рынка ИКТ, % ВВП (данные IDC)

⁵ Десять миллиардеров, которые сделали состояние на IT, и размеры их личных капиталов, 2018. URL: <https://interesnosti.com/1371041503929/74986/10-milliarderov-kotorye-sdelali-sostoyanie-na-it-i-razmery-ih-lichnyh-kapitalov>.

Таблица 1
Долларовые миллиардеры ИКТ-сектора (март 2018 г.)

№ п/п	Имена	Размер капитала, млрд долл.	Страна	Проекты
1	Джефф Безос	126	США	Доля в Microsoft, онлайн-трейдинг
2	Билл Гейтс	92,4	США	Microsoft
3	Марк Цукерберг	74,5	США	Facebook
4	Ларри Эллион	62,1	США	IT-технологии баз данных, сервисы и программное обеспечение
5	Ларри Пейдж	52,5	США	Участие в создании Google, директор Alphabet
6	Сергей Брин	50,9	США	Google, Alphabet, венчурные ИКТ-технологии
7	Ма Хуатэнг (Ропу Ма)	50,1	Китай	Услуги ИКТ, месседжер QQ, цифровые платежные системы
8	Джек Ма	41,5	Китай	Интернет, Alibaba
9	Стив Балмер	40,7	США	Microsoft
10	Майкл Делл	23,8	США	Dell
	Павел Дуров	≈3,0	Россия	Вконтакте, Telegram
	Юрий Мильнер	≈1,7	Россия	Mail.ru

сети Вконтакте, а также как автор мессенджера Telegram, и Юрий Мильнер (≈1,7 млрд долл.) – создатель электронной почты mail.ru.

Российские капиталы имеют и менее впечатляющие масштабы (на порядок меньше), и другую структуру, они сконцентрированы главным образом в реальном секторе экономики. Самые богатые российские долларовые миллиардеры (по версии Forbes за 2018 г.) – Владимир Лисин (19,1 млрд долл., «Новолипецкий металлургический комбинат»); Алексей Мордашов (18,7 млрд долл., Северсталь); Леонид Михельсон (18 млрд долл., НОВА-ТЭК); Вагит Аликиперов (16,4 млрд долл., ЛУКОЙЛ); Геннадий Тимченко (16 млрд долл., Volga Group); Владимир Потанин (15,9 млрд долл., Норникель) и др.⁶

Между тем в развитых странах (в первую очередь в США) в последние десятилетия именно в секторе ИКТ создаются мощные компании – настоящие ИКТ-империи.

Первое место в мире по рыночной капитализации занимает компания Apple (создатель – Стив Джобс, с 2011 г. – Тим Кук). Ее

капитализация в 2017 г. составила 850 млрд долл. Выручка Apple в 2015 г. равнялась бюджету России за тот же период (пересчитанному по текущему курсу доллара) и в 17 раз превышала бюджет Украины⁷. Ее ближайшие конкуренты – Alphabet (Google)⁸ с капитализацией 570 млрд долл. и Microsoft – 503 млрд долл.

Происходящие в мировой экономике структурные сдвиги вызывают правомерные вопросы об их влиянии на общественную эффективность. Насколько целесообразен такой ускоренный рост сектора ИКТ? Не является ли он очередным пузырем, своего рода опухолью, вытягивающей ресурсы из экономики? Еще в 1987 г. сомнение в общественной эффективности стратегии ускоренного роста сектора ИКТ высказал лауреат Нобелевской премии

⁷ Несмотря на известную условность сопоставления разнородных экономических показателей (выручки и доходов), данный пример как нельзя лучше иллюстрирует масштабы деятельности Apple (Евгений Калинин). Сравнение выручки Apple с доходом бюджета стран. URL: <http://www.iphones.ru/Notes/484490>; Bloomberg, 2018. URL: <https://ru.wikines.org/wiki/Bloomberg>.

⁸ Alphabet – холдинг, образовавшийся в 2015 г. на базе Google как дочерней структуры.

⁶ Самые богатые россияне по версии Forbes, 2018. URL: <http://www.The-village.ru/village/business/news/304671-billionaries>.

Роберт Солоу, считавший, что «компьютерная эра видна везде, только не в статистике производительности». В основе такого вывода лежали результаты исследования основных макроэкономических тенденций развития экономики США в 1970–1980-е гг. Парадокс Солоу был разрешен в более поздних работах ученых⁹, в которых было установлено, что эффекты от появления новых информационно-коммуникационных технологий должны диссипировать, т.е. достаточно глубоко проникнуть в экономику по ее системе межотраслевых связей, и только потом, со значительным временным лагом, они будут иметь отдачу.

К числу работ, ориентированных на применение количественных методов выявления зависимости между ростом ИКТ-сектора и общественной эффективностью, относятся широкомасштабные исследования аналитической компании Economic Intelligence Unit (EIU, Великобритания). Эта организация разработала макроэкономическую математическую модель влияния ИКТ на экономику на основе данных по 60 странам, представленную динамическими рядами за 1995–2002 гг. Привлекались также и эвристические методы в виде опросов руководителей бизнеса по 18 странам, а также результатов обработки мнений экспертов в сфере ИКТ.

Результаты масштабного исследования EIU показали, что существует положительная статистическая связь между развитием ИКТ и двумя макропоказателями: а) ВВП на душу населения; б) производительностью труда¹⁰.

В отличие от линейных функций А. Джиппа и Д.Е. Варакина (Пастух, Девятикина, Суходольская, 2014; Варакин, 2006) обе

зависимости, выявленные EIU, имеют нелинейный характер. Во-первых, они действуют с определенным, причем значительным лагом. Во-вторых, имеется порог, до которого указанные зависимости не наблюдаются, наоборот, зачастую происходит обратное влияние ИКТ, приводящее к снижению макроэкономических показателей. В-третьих, сила действия этих связей определяется уровнем развития в той или иной стране инфраструктуры использования ИКТ. Так, особенно явно эти зависимости проявились в США на рубеже XX и XXI в., где уровень развития инфраструктуры потребления ИКТ-услуг и ИКТ-технологий был выше, чем во многих странах Западной Европы. Иными словами, ощутимые эффекты от сектора ИКТ проявились в экономике США фактически спустя десятилетие после его ускоренного роста.

Полученные EIU результаты позволяют выдвинуть некоторые гипотезы. Полноценное развитие ИКТ возможно в странах с сильной экономикой, способной вынести бремя первоначальных инвестиций в этот сектор, не дающий быстрых макроэкономических результатов. И наоборот, ускоренное развитие ИКТ-сектора может еще больше ослабить недостаточно сильную экономику из-за порога, имеющегося в выявленных нелинейных зависимостях. В странах, где отмечается относительно низкий показатель ВВП на душу населения, проблематично обеспечить не только необходимые объемы инвестиций, но и инфраструктуру потребления услуг ИКТ-сектора. Поэтому экономические эффекты от применения новых информационных технологий в полной мере не будут использованы. Это означает, что при разработке государственной стратегии развития сектора ИКТ должна соблюдаться определенная сбалансированность.

В частности, особое внимание в государственной политике должно уделяться именно сегменту потребления ИТ-услуг, который не случайно занимает основную долю ИКТ-сектора в различных странах (в составе этого сектора также имеется производство электронного оборудования, вычислительной

⁹ Среди наиболее известных исследователей проблемы общественной эффективности ИТ-технологий – немецкий ученый А. Джипп (А. Jipp, 1960-е гг., диаграмма Джиппа) и россиянин Л.Е. Варакин (2006 г., информационно-экономический закон).

¹⁰ Реализация преимуществ ИКТ и экономический рост в Европе, обзор EIU, 2018. URL: <http://emag.lis.ru/arc/infosoc/emag.nsf/BRA/c8b8769161ef8635c325716b0052794a>.

техники и программного обеспечения) (Антипина, 2018; Кузьмина, Попов, 2013; Веерпалу, Володина, Девяткин, 2010). Расширение использования современных ИТ-технологий (высокоскоростной Интернет, мобильная широкополосная связь и компьютерные услуги) – мощная движущая сила не только роста самого ИКТ-сектора, но и повышения эффективности общественного производства, а значит, и всего национального хозяйства в целом. По данным МСЭ¹¹ с каждым 10%-м ростом проникновения широкополосной связи в экономику происходит рост ВВП в среднем на 1,3%.

Таким образом, инфраструктура ИТ-технологий – своего рода маховик, работающий по принципу мультипликативного взаимодействия прямых и обратных связей: ИТ-технологии формируют новые информационно-компьютерные услуги, посредством которых ИТ-технологии внедряются в эффективно растущую социаль-

но-экономическую систему, которая, в свою очередь, формирует заказ на новые технологии, и т.д. Не следует также забывать об особой социально-культурной роли этого сегмента, улучшающего качество жизни населения (Клейнер, Кораблев, Щепетова, 2018).

Исследования, проведенные ЕIU, приводят также к предположению о том, что с большой вероятностью дифференциация стран по уровню развития сектора ИКТ будет увеличиваться, поскольку страны-лидеры, воспользовавшиеся эффектами от применения новых информационных технологий, при прочих равных условиях будут обладать и большим потенциалом дальнейшего роста сектора ИКТ. Ликвидировать все увеличивающийся разрыв отстающим странам будет становиться все труднее.

В этой связи представляет особый интерес положение России в сфере развития информационно-коммуникационных технологий. В табл. 2 и на рис. 2 представлены ранги отдельных стран по индексу сетевой готовности, являющемуся важным интегральным показателем, характеризующим общий уровень

¹¹ Отчет МСЭ – Международного союза электросвязи – специализированного учреждения ООН в области ИКТ (Императив..., 2010; Универсализация..., 2013).

Таблица 2
Ранги стран по индексу сетевой готовности (NRI)

Ранг	Годы				
	2010–2011	2012	2013	2014	2015
<i>Развитые страны</i>					
1	Швеция	Швеция	Финляндия	Сингапур	Сингапур
2	Сингапур	Сингапур	Сингапур	Финляндия	Финляндия
3	Финляндия	Финляндия	Швеция	Швеция	Швеция
4	Швейцария	Германия	Нидерланды	Нидерланды	Норвегия
5	США	Швейцария	Норвегия	Норвегия	США
6	Китай	Нидерланды	Швейцария	Швейцария	Нидерланды
7	Германия	Норвегия	США	США	Швейцария
8	Канада	США	Гонконг	Великобритания	Великобритания
9	Норвегия	Канада	Великобритания	Люксембург	Люксембург
10	Корея	Великобритания	Корея	Япония	Япония
<i>Россия и ее соседи</i>					
	76 – Гамбия	55 – Казахстан	49 – Азербайджан	40 – Казахстан	40 – Кипр
	77 – Россия	56 – Россия	50 – Россия	41 – Россия	41 – Россия
	78 – Мексика	57 – Панама	51 – Турция	42 – Оман	42 – Польша

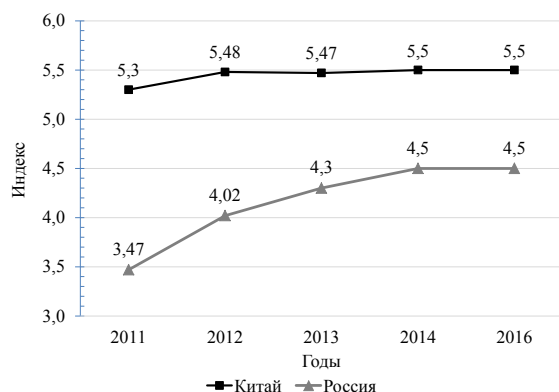


Рис. 2. Динамика индекса NRI для России и Китая, максимальное значение $NRI = 6$

развития сферы ИКТ, а также сравнительная динамика значений этого индекса для России и Китая за 2011–2016 гг.¹²

Индекс сетевой готовности (NRI – Networked readiness index) рассчитывается с 2002 г. организацией «Международный экономический форум» по следующим отраслям: 1) информационные технологии; 2) связь и телекоммуникации. Индекс включает 53 показателя, отражающих три группы условий:

1) необходимую инфраструктуру для развития ИКТ;

¹² World Economic Forum. Индекс сетевой готовности. Информация об исследовании и его результаты; отчеты за 2010–2016, 2011–2017 гг. URL: <http://gtmarket.ru/ratings/networked-readiness-index-info>.

2) готовность граждан и государства использовать ИКТ (в том числе государственную политику в области инвестиций и т.д.);

3) уровень использования ИКТ (в том числе потребление ИКТ-технологий и ИКТ-услуг).

Как следует из приведенных выше данных, Россия с 77-го места в 2011 г. поднялась до 41-го места в 2015 г. по рейтингу стран, составленному Международным экономическим форумом на основе индекса NRI . О положительном тренде свидетельствуют также данные на рис. 2.

Россия по значению NRI хотя и отстает от Китая (не вошедшего в первую десятку), но демонстрирует устойчивый рост этого индекса. Однако эти положительные сдвиги не могут переломить общую негативную ситуацию: неудовлетворительное положение России в развитии сектора ИКТ совершенно очевидно – значение российского NRI существенно меньше, чем у стран-лидеров, у которых NRI приближается к шести.

Этот вывод подтверждается также данными о динамике удельного веса сектора ИКТ в добавленной стоимости различных стран (табл. 3 и рис. 3) и сопоставлением их с аналогичными макропоказателями по России (рис. 4)¹³. Анализ данных за 1994–2016 гг. свидетельствует о впол-

¹³ Росстат. URL: www.gks.ru/wps/wcm/connect/rosstat_main/rasstat/ru/statistics/databases/; ВШЭ. Цифровая экономика: краткий статистический сборник, 2017. URL: <https://www.hse.ru/primarydata/ice2018kr>.

Таблица 3
Динамика удельного веса сектора ИКТ в добавленной стоимости различных стран, %

Страна	Год														
	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014
Китай	4,2	4,3	4,6	5,1	5,9	5,9	6,0	5,7	5,2	4,7	5,2	5,1	5,2	5,2	5,2
Германия	4,8	4,9	5,1	4,8	5,1	4,9	5,0	5,2	5,0	4,7	4,5	4,7	4,7	4,9	4,9
Финляндия	10,8	10,1	11,0	10,9	10,6	10,1	10,1	10,4	9,7	7,9	7,6	6,8	5,3	6,3	6,7
Япония	6,3	5,9	5,9	6,0	6,0	5,8	5,9	6,0	6,0	5,8	6,0	6,1	6,1	6,2	6,2
Южная Корея	8,2	8,1	8,2	8,1	8,8	8,3	8,1	8,0	7,8	7,8	8,2	8,2	8,1	8,3	8,0
Норвегия	3,0	3,2	3,4	3,4	3,2	3,1	2,8	3,0	2,7	3,0	3,0	2,9	3,0	3,0	3,1
США	5,8	5,4	5,3	5,3	5,3	5,3	5,3	5,3	5,4	5,4	5,4	5,3	5,2	5,3	5,4

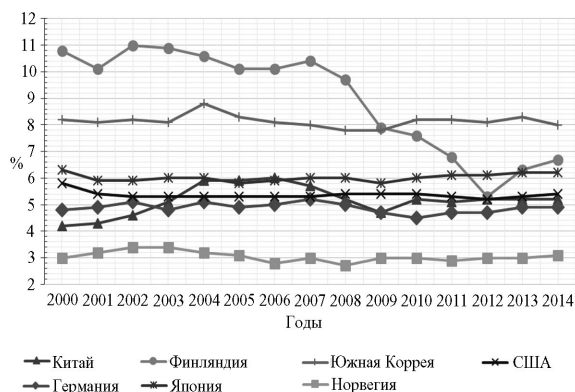


Рис. 3. Динамика удельного веса сектора ИКТ в добавленной стоимости различных стран

не устойчивой негативной тенденции: доля российских ИКТ в добавленной стоимости менее 4% (что более чем в 2 раза ниже, чем у стран-лидеров – Финляндии, Южной Кореи и др.) и имеет отрицательный тренд.

К числу факторов, обусловивших отставание России, следует отнести, во-первых, недостаточность инвестиций, направляемых в сектор ИКТ, и, во-вторых, низкий уровень ее сетевой готовности, который тоже, в свою очередь, в значительной степени связан с инвестиционным фактором.

Сопоставление графиков, приведенных на рис. 4, свидетельствует о хорошей коррелированности рассматриваемых макроэкономических показателей (доли сектора ИКТ в добавленной стоимости и инвестициях), а также о важности инвестиций для развития ИКТ-сектора. Исходя из этого можно сделать вывод о том, что Россия исторически была обречена на отставание: в то время, когда экономика России лежала в руинах перестройки, США и страны Западной Европы интенсивно инвестировали в развитие ИКТ-сектора.

Что касается индекса NRI, то с учетом его известной управляемости и зависимости от проводимой государственной политики, в том числе создания благоприятного климата для разработки наиболее эффективных ИТК-проектов, их финансовой поддержки и т.д., то по-видимому, имеются потенциальные ре-

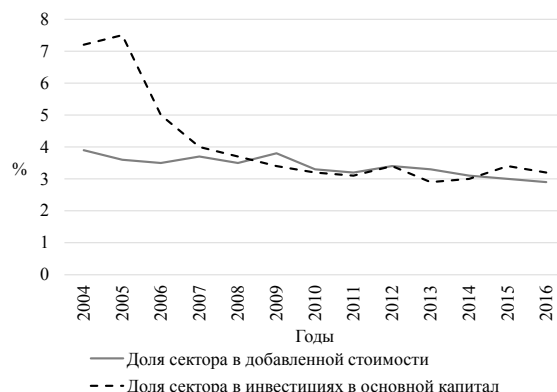


Рис. 4. Динамика удельного веса сектора ИКТ в экономике России и инвестиции в этот сектор

зервы роста, реализация которых могла бы повысить его значение. Один из них – более эффективное использование человеческого капитала. В частности, каковы бы ни были конкретные причины того, что многие талантливые российские ИТ-специалисты (в том числе и упомянутые ранее долларовые миллиардеры П. Дуров и Ю. Мильнер) предпочитают работать за границей, все они лежат в плоскости низкого российского NRI.

В сложившейся ситуации (учитывая ограниченные инвестиционные возможности и положение России как «крайнего догоняющего») чрезвычайно важно соблюдать в государственной инвестиционной политике принцип приоритетности и концентрации на наиболее эффективных инновационных ИТ-проектах. Как свидетельствует график на рис. 1, именно за счет таких проектов может быть осуществлен рывок в развитии сектора ИКТ.

К числу таких перспективных ИТ-проектов относится технология *блокчейн* (blockchain – цепочка блоков). Данная технология появилась впервые в финансовом секторе в 2009 г. как алгоритмическая база обращения новой криптографической валюты – *биткоина* (BTC); она была разработана Сатоши Накамото¹⁴. Появление этой валюты

¹⁴ Сатоши Накамото – псевдоним, под которым по одной версии скрывается американский ха-

предвосхитил лауреат Нобелевской премии Фридрих фон Хайек в 1976 г., т.е. задолго до эры цифровой экономики, пиринговых (распределенных) сетей и технологии блокчейн. Его идея децентрализованной валюты, функционирующей независимо от государства, оказалась настолько инновационной (и даже шокирующей), что не сразу была воспринята научным сообществом (Hayek, 1976). Впоследствии ее поддержал другой Нобелевский лауреат – Милтон Фридман (Friedman, Schwartz, 1986). Да и в настоящее время однозначного отношения к этой валюте нет. BTC имеет как сторонников, так и оппонентов, однако тот факт, что он функционирует уже почти 10 лет (занимая при этом $\approx 30\%$ рынка таких криптовалют, как Litecoin, Namecoin, PPCoin, Quark и др., которые, по сути, являются модификациями BTC), безусловно, доказывает его право на существование и позволяет считать его новым феноменом финансового рынка (Egorova, Torzevskiy, 2016). В основе такой жизнеспособности BTC лежит именно технология блокчейн, которую высоко оценивают большинство ИТ-специалистов. Агентство Bloomberg регулярно формирует карту мира, на которой цветом отражено отношение различных стран к BTC: от благожелательного (белый цвет) и нейтрального (серый) к негативному (черный)¹⁵. Этот геоинформационный инструмент наглядно демонстрирует основную тенденцию в изменении отношения к BTC: карта мира постепенно светлеет.

Технология блокчейн имеет широкий спектр применения в различных областях национального хозяйства. К числу основных сфер ее использования относятся:

- *финансовая*, где она уже сейчас де-факто применяется участниками криптовалютного рынка. При условии легитимизации

BTC (или другой криптовалюты) блокчейн-технология может стать основой денежного обращения в соответствующем сегменте виртуального финансового рынка и инструментом, используемым его участниками. Кроме того, эта технология может быть применена как самостоятельный инструмент быстрого и дешевого перевода денег и платежей. Перевод крупных сумм денег из одной страны в другую традиционными технологиями в среднем занимает несколько дней, а комиссия составляет не менее 7%. Компания Abra, основанная на базе блокчейн и ориентированная на перевод цифровой валюты, делает то же самое за один час при комиссии в 2%. Как известно, компании Western Union потребовалось 150 лет, чтобы создать свою сеть с более 500 тыс. агентств. В то же время фирма Abra построила аналогичную сеть за один год.

Практика свидетельствует о том, что в финансовой сфере технология блокчейн способна не только обеспечить высокую доходность ее конкретным пользователям и разработчикам¹⁶, но и принести значительный макроэкономический эффект. Основные составляющие этого эффекта: экономия за счет исключения финансовых посредников (банков) при осуществлении кредитно-денежных операций; дополнительные доходы от повышения скорости работы различных финансовых агентов и увеличения множества рассматриваемых при решении вариантов.

Кроме того, ввиду высокого уровня защищенности технологии блокчейн (отсутствие центрального узла, который обычно подвергается хакерской атаке, сохранение в неизменном виде всей предшествующей информации в каждом из блоков и т.д.) имеется потенциал альтернативной экономики на

кер японского происхождения Ник Сабо, по другой – группа разработчиков BTC.

¹⁵ Bloomberg: противники и сторонники криптовалют. Регулирование цифровых активов в разных странах. 2018. URL: <https://blog.dti.team/protivniki-i-storonniki-kriptovalut/>

¹⁶ При условии легитимации BTC может считаться одним из самых эффективных проектов сферы ИКТ. По оценкам экспертов нелегализованные доходы Сатоши Накамото от первичного выпуска BTC во много раз превышают доходы миллиардеров, представленные в табл. 1.

разработке средств информационной защиты, стоимость которых постоянно возрастает;

- *инвестиционная*, где технология блокчейн обеспечивает демократизацию процесса инвестирования. В настоящее время средний уровень барьера вхождения на рынок инвестиций по экспертным оценкам составляет 100–200 тыс. руб. Применение технологии блокчейн ликвидирует этот барьер, делая возможными любые микроинвестиции. Тем самым в инвестиционный рынок вовлекается значительно большее число инвесторов, предлагающих относительно дешевый финансовый ресурс, а сам инвестиционный процесс активизируется (что особенно важно с учетом известного дефицита кредитно-инвестиционных средств);

- *хозяйственно-предпринимательская*. Технология блокчейн означает новые возможности предпринимательской деятельности за счет перехода к трансграничной базе поставщиков и потребителей (т.е. эффективно решает вопросы логистики), привлечения инвесторов и других участников к реализации бизнес-проектов, а также ускорения всех хозяйственных транзакций в условиях отсутствия временных ограничений для предпринимательской деятельности. Кроме того, на основе этой технологии совершенствуются управленческий процесс и рутинно-бюрократические процедуры. С использованием «умных» смарт-контрактов, привязанных к технологии блокчейн, существенно сокращаются затраты на юридическое обслуживание хозяйственных сделок. В частности, для реализации таких смарт-контрактов разработан новый IT-продукт – Ethereum (Эфириум), являющийся своего рода конструктором для выпуска различных приложений на базе блокчейн и имеющий бесплатный сервис¹⁷. Использование технологии блокчейн позволяет также совершенствовать бухгалтерский учет и осуществлять контроль над хозяйственной

деятельностью экономических субъектов. Поскольку блокчейн учитывает все произведенные транзакции, он является своего рода виртуальной бухгалтерской книгой.

ВЫВОДЫ

Одной из значимых тенденций развития современной мировой экономики является ускоренный рост сектора ИКТ, обеспечивающего переход к цифровой экономике и информационному обществу. На этом фоне особенно очевидным является отставание России в сфере IT-технологий. Ввиду значительной капиталоемкости этого сектора и большого временного лага отдачи инвестиций ликвидация имеющегося разрыва между Россией и странами-лидерами потребует значительных усилий. В сложившейся ситуации особую важность приобретает принимаемая государством стратегия развития рассматриваемого сектора, в основе которой должны лежать эффективное использование занятого в нем человеческого капитала, а также выбор наиболее эффективных IT-технологий. К их числу относится технология блокчейн, которая имеет широкий диапазон применения в различных областях – финансовой, инвестиционной, хозяйственно-предпринимательской – и способна обеспечить макроэкономические эффекты уже в ближайшей перспективе.

Список литературы

- Антипина Н.И. Трансформация российского бизнеса в условиях перехода к цифровой экономике: отраслевой и региональный аспект // Экономическая наука современной России. 2018. № 2 (81). С. 115–131.
- Варакин Л.Е. Информационно-экономический закон, Взаимосвязь инфокоммуникационной инфраструктуры и экономики. М.: МАСС, 2006.

¹⁷ Создатель Ethereum – Виталий Бутерин (россиянин, родился в г. Коломне, сейчас проживает в Канаде) презентовал эту платформу российским специалистам в области IT-технологий.

Веерпалу В.Э., Володина Е.Е., Девяткин Е.Е. Развитие широкополосных систем связи как условие создания информационного общества // *Электросвязь*. 2010. № 12. С. 17–20.

Императив лидерства в 2010 г. – будущее, основанное на широкополосной связи. Отчет комиссии МСЭ по широкоформатной связи. Нью-Йорк: ООН, 2010.

Клейнер Г.Б., Кораблев Ю.А., Щепетова С.Е. Человек в цифровой экономике // *Экономическая наука современной России*. 2018. № 2. С. 169–175.

Кузьмина Н.Н., Попов Н.А. Особенности развития инфокоммуникаций // *Креативная экономика*. 2013. Т. 7. № 1. С. 131–136.

Макаров В.Л. Экономика знаний: уроки для России // *Экономическая наука современной России*. 2003. № 1 (11). С. 5–30.

Пастух С.Ю., Девяткина М.Е., Суходольская Т.А. Тенденции развития и роль широкополосной связи в мире // *Электросвязь*. 2014. № 10. С. 8–11.

Универсализация широкополосной связи в 2013 г. Отчет комиссии МСЭ по широкополосной связи. Нью-Йорк: ООН, 2013.

Egorova N.E., Torzhevskiy K.A. Bitcoin: Main trends and perspectives // *British Journal of Economics, Management & Trade*. 2016. Vol. 12. Iss. 1.

Friedman M., Schwartz A.J. Has government any role in money? // *Journal of Monetary Economics*. 1986. Vol. 17. Iss. 1. January. P. 37–62.

Hayek F.F. von. Denationalization of money: An analysis of the theory and practice of concurrent currencies. L.: Institute of Economic Affairs, 1976.

Рукопись поступила в редакцию 05.07.2018 г.

GENERAL TRENDS IN THE DEVELOPMENT OF THE INFORMATION AND COMMUNICATION TECHNOLOGY

N.Ye. Egorova, K.A. Torzhevskij

Natal'ya Ye. Egorova, Central Economics and Mathematics Institute of Russian Academy of Sciences, Moscow, Russia, nyegorova@mail.ru

Kirill A. Torzhevskij, Central Economics and Mathematics Institute of Russian Academy of Sciences, Moscow, Russia, neurotoxin231@gmail.com

Article has an overview and analytical nature and is devoted to the study of the main trends in the information and communication services market on the basis of statistical data for 2010–2017. The relationship between the development of the information and communication technologies (ICT) sector and the efficiency of social production is considered. The results of a large-scale survey of the Economic Intelligence Unit company using a macroeconomic model based on statistics for 1995–2002 are presented and interpreted for 60 countries. It is shown that R. Solow's paradox can be solved on the basis of the revealed nonlinear dependences between the development of ICT and such macroeconomic indicators as GDP per person and labor productivity, which have a significant inertial lag. Conclusions have been drawn on the need to develop an infrastructure for consuming ICT services in order to obtain the expected macro effects from its development. It was suggested that there might be a widening gap between the leading countries and countries that are lagging behind in the level of ICT development. The place of Russia in the world process of development of IT-technologies is determined by comparing the network readiness index and the macroeconomic indicator of the share of the ICT sector in GDP by different countries. The problems hindering the development of the Russian ICT sector have been identified and a conclusion has been drawn on the need to concentrate efforts on innovative development projects-technologies that have a wide range of uses, high efficiency and a relatively small recoil lag. In the article, the blockchain technology is considered as an example and the potential of its application in the financial, investment and entrepreneurial activities of the Russian economy is analyzed. *Keywords:* information and communication technologies, index of network readiness, economic efficiency, blockchain. *JEL:* L81, O30.

References

Antipina N.I. (2018). Transformation of Russian business in the transition to a digital economy: the sectoral and regional aspect. *Economics of Contemporary Russia*, no. 2 (81), pp. 115–131 (in Russian).

- Egorova N.E., Torzevskiy K.A. (2016). Bitcoin: Main trends and perspectives. *British Journal of Economics, Management & Trade*, vol. 12, iss. 1.
- Friedman M., Schwartz A.J. (1986). Has government any role in money? *Journal of Monetary Economics*, vol. 17, iss. 1, January, pp. 37–62.
- Hayek F.F. von. (1976). Denationalization of money: An analysis of the theory and practice of concurrent currencies. London, Institute of Economic Affairs.
- Kleiner G.B., Korablev Yu.A., Shepetova S.E. (2018). Man in the digital economy. *Economics of Contemporary Russia*, no. 2 (81), pp. 169–175 (in Russian).
- Kuzmina N.N., Popov N.A. (2013). Peculiarities of the development of infocommunications. *Kreativnaya ekonomika*, vol. 7, no. 1, pp. 131–136 (in Russian).
- Makarov B.L. (2003). Economics of knowledge: Lessons for Russia. *Economics of Contemporary Russia*, no. 1 (11), pp. 5–30 (in Russian).
- Pastukh S.Yu., Devyatkina M.E., Suhodolskaya T.A. (2014). Trends in development and the role of broadband in the world. *Elektrosvyaz'*, no. 10, pp. 8–11 (in Russian).
- The leadership imperative in 2010 is the future based on broadband. (2010). Report of the ITU Commission on Wide-Area Communication. New York, United Nations (in Russian).
- Universalization of broadband in 2013. (2013). Report of the ITU Broadband Commission, New York, United Nations.
- Varakin L.E. (2006). Information and economic law, interconnection of infocommunication infrastructure and housekeeper. Moscow, MAS (in Russian).
- Veerpalu V.E., Volodina E.E., Devyatkin E.E. (2010). Development of broadband communication systems as a condition for the creation of the information society, *Elektrosvyaz'*, no. 12, pp. 17–20 (in Russian).

Manuscript received 05.07.2018