

Для цитирования: Зверева А. А., Беляева Ж. С., Сохаг К. Влияние цифровизации экономики на благосостояние в развитых и развивающихся странах // Экономика региона. — 2019. — Т. 15, вып. 4. — С. 1050-1062

<https://doi.org/10.17059/2019-4-7>

УДК 339

А. А. Зверева ^{а)}, Ж. С. Беляева ^{б)}, К. Сохаг ^{б)}

^{а)} ООО «Юнилевер Русь» (Екатеринбург, Российская Федерация)

^{б)} Уральский федеральный университет им. первого Президента России Б. Н. Ельцина (Екатеринбург, Российская Федерация; e-mail: zh.s.belyaeva@urfu.ru)

ВЛИЯНИЕ ЦИФРОВИЗАЦИИ ЭКОНОМИКИ НА БЛАГОСОСТОЯНИЕ В РАЗВИТЫХ И РАЗВИВАЮЩИХСЯ СТРАНАХ ¹

Цифровизация — один из ключевых трендов мировой экономики. Страны с сильнейшими экономиками мира включили программу цифровизации в экономическую стратегию развития. В то же время значимость мониторинга динамики процессов цифровизации и степени ее влияния на благосостояние обретает первостепенное значение для всех стран, вовлеченных в глобальное сообщество. В настоящее время практически нет исследований, комплексно оценивающих институциональные, культурные, экономические, образовательные и инфраструктурные последствия цифровизации. В работе предпринята попытка оценить влияние цифровизации на данные драйверы социально-экономического развития и на благосостояние в группе развитых и развивающихся стран. Актуальность определения эффектов от стремительного внедрения цифровизации в развитых и развивающихся странах предопределила цель исследования. Методика исследования основывается на построении сбалансированной панельной регрессии. Ключевой метрикой цифровизации выступает индекс цифровой эволюции 50 стран за 2008, 2013, 2017 гг. Полученные результаты моделирования демонстрируют положительное влияние цифровизации на благосостояние в развитых странах, в то же время в группе развивающихся стран влияние не выявлено. Это объясняется высоким уровнем инклюзивности цифровых услуг, высоким уровнем инвестиций со стороны государства и бизнеса, высоким уровнем цифрового доверия и грамотности в развитых странах. При этом в группе развивающихся стран отсутствие позитивных эффектов внедрения цифровизации обусловлено низкой степенью вовлеченности государства и недостаточно гибкой институциональной средой. Полученные эмпирические результаты могут быть использованы для формирования инструментов управления стратегией цифровизации для регионов с разным уровнем развития социальной, экономической, институциональной и цифровой среды.

Ключевые слова: цифровизация экономики, индекс цифровой эволюции, индекс развития электронного правительства, уровень цифрового доверия, цифровая грамотность, развитые страны, развивающиеся страны

Введение

Цифровизация мировой экономики вступила в активную фазу внедрения на страновом уровне в последние 10–15 лет. Одной из практикоориентированных иллюстраций служит активное внедрение концепций «третьей промышленной революции», «Индустрии 4.0» и

других подходов к интеграции в государственные программы и стратегии бизнеса. Таким образом, эффекты динамики внедрения цифровизации и ее влияния на социально-экономические результаты и благосостояние общества становятся приоритетными для всех регионов, вовлеченных в глобальное устойчивое развитие.

Достигнув всего 50-процентного охвата мирового рынка интернетом, глобальная цифро-

¹ © Зверева А. А., Беляева Ж. С., Сохаг К. Текст. 2019.

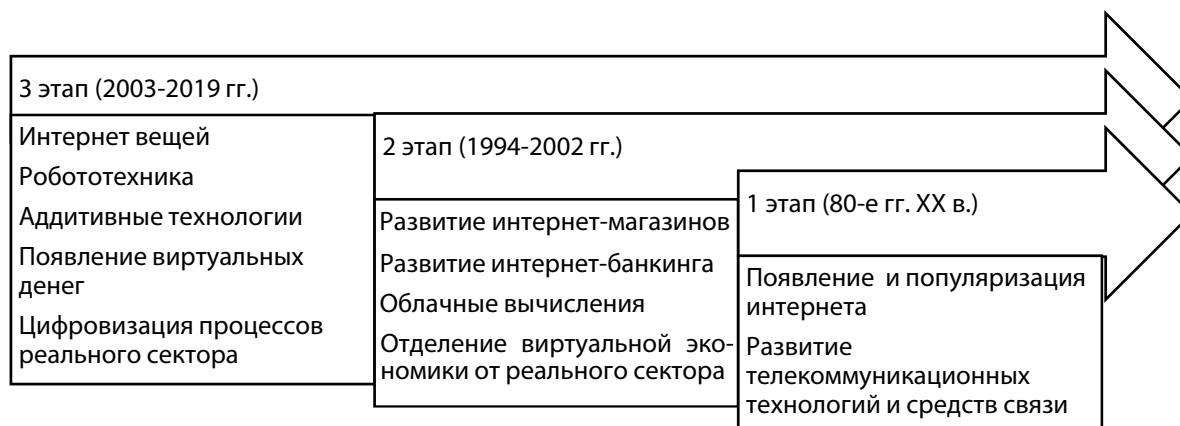


Рис. 1. Этапы цифровизации экономики в мире (составлено по [3])

вая экономика стала пространством огромных возможностей [1]. Сегодня интеграция в мир цифровых технологий предопределяет успех как деловых, так и потребительских транзакций. Согласно результатам исследования МакКинзи, в настоящее время цифровые данные в большей мере влияют на рост ВВП, чем традиционная торговля товарами и услугами [2]. Действительно, многие страны определили ключевые приоритеты в стратегии развития, основываясь на методах повышения конкурентоспособности через достижение цифрового преимущества мировом рынке. Очевидно, что открытость цифрового рынка предопределяет новые правила игры для всех стейкхолдеров глобального мира, именно поэтому инновации и доверие играют решающую роль в цифровом развитии экономики. За последние 15 лет опубликовано немало работ, посвященных оценке эффектов цифровизации в отдельных проектах государств или отраслей, например, внедрение интернета вещей в здравоохранении, внедрение систем умного города в группе стран. Однако практически нет исследований, комплексно оценивающих институциональные, культурные, экономические, образовательные и инфраструктурные последствия цифровизации. В работе предпринята попытка оценить влияние цифровизации на данные драйверы социально-экономического развития в группе развитых и развивающихся стран.

В первой части статьи формализованы современные подходы к эволюции цифровизации мировой экономики. Выделенные во второй части статьи объекты и факторы влияния цифровой экономики стали основой для анализа внедрения цифровизации в группах развитых и развивающихся стран. В третьей части проведена оценка социально-экономических эффектов и вклада цифровизации в устойчивое развитие мировой экономики. В качестве

методологического инструментария выступает построение сбалансированной панельной регрессии, а также проведение тестов для проверки достоверности данных.

Современные подходы к эволюции цифровизации мировой экономики

История развития цифровизации неоднородна, ее формирование находится в зависимости от уровня интеграции инноваций в группах стран. Исследователи Колумбийского института бизнеса выделяют три этапа цифровой эволюции (рис. 1).

В свою очередь, по результатам масштабного исследования Boston Consulting Group формализовала цифровую эволюцию в мире по доступности использования прикладных особенностей интернета (рис. 2).

В соответствии с предложенной логикой, развитие общества находится на пороге четвертой цифровой эволюции, в основу которой входит подключение к интернету не только людей, но и механизмов, сложных устройств, а также интеграция бизнес-процессов с искусственным интеллектом.

Несмотря на плотную интеграцию в жизнь современного общества, теоретические основы цифровой экономики до сих пор довольно слабо формализованы в академических исследованиях и межгосударственной документации.

В настоящее время в научной литературе встречается несколько подходов к сущности цифровой экономики. Так называемый «классический подход» гласит, что цифровая экономика — это экономика, основанная на цифровых технологиях, и при этом правильнее характеризовать исключительно область электронных товаров и услуг [5]. «Цифровая экономика — это экономика, основанная на новых методах генерирования, обработки, хранения и пе-

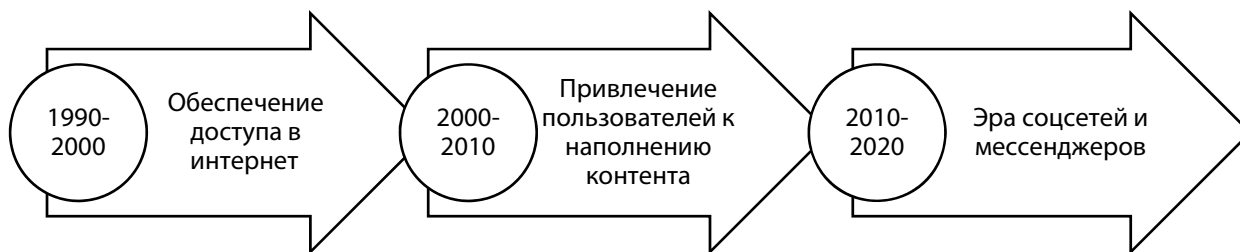


Рис. 2. Этапы цифровой эволюции в мире (составлено по [4])

редачи данных, а также цифровых компьютерных технологиях» [5]. «Расширенный подход» определяет связь цифровой экономики и цифровизации, в этом аспекте «цифровая экономика» — это экономическое производство с использованием цифровых технологий [5]. Цифровая экономика — экономика, которая базируется на качественно новом типе информационных и телекоммуникационных технологий, охватывающих и преобразующих все сферы современной производственной и общественной жизни [5]. При этом существует альтернативный подход, рассматривающий цифровизацию как систему взаимодействия людей и технологий. Так В.И. Бондаренко отмечает, что «это целостная, системная, комплексная проблема нахождения той модели отношений между людьми, которая совместима с технологиями четвертой промышленной революции и в своем формировании, развитии и реализации должна обеспечивать достижение объективно заданной цели» [5]. «Цифровизация — путь, из-за которого аспекты жизни человека подвержены изменениям и адаптации в соответствии с устройствами цифровой коммуникации и медиа инфраструктуры [5]. «Цифровизация — использование цифровых технологий для изменения бизнес-модели и создания среды для производства продуктов с повышенной ценностью для потребителя и компании [6].

Свой вклад в понимание функционирования и уточнение рамочных границ цифро-

вой экономики внесли и крупные международные организации. Цифровая экономика — экономика, которая позволяет функционировать и обеспечивать торговлю товарами и услугами через интернет (Организация экономического сотрудничества и развития, 2013 г.). Цифровая экономика — связанные друг с другом платформы, позволяющие используя огромное число путей достичь конечного пользователя, а также создающие затруднения по исключению определенных игроков (конкурентов) (Европейский Парламент, 2015 г.). Цифровая экономика — экономические активности, основанные на использовании цифровых знаний для производства современных информационных, использующие информацию в качестве драйвера роста продуктивности и экономической структурной оптимизации (G20, «Программа по развитию и сотрудничеству в сфере цифровой экономики», 2016 г.). Цифровая экономика — хозяйственная деятельность, в которой ключевым фактором производства являются данные в цифровом виде, обработка больших объемов и использование результатов анализа для повышения эффективности производства (Правительство Российской Федерации, 2017 г.) [6].

На основании изучения российской и зарубежной литературы нами выделены четыре ключевых подхода к определению явления цифровизации (табл. 1).

В представленной статье используется структурный подход, предполагающий необ-

Таблица 1

Подходы к определению цифровой экономики*

Подход	Определение подхода
Ресурсный подход	Ресурсный подход основан на технологическом аспекте, а именно на технологиях, необходимых для обеспечения функционирования цифровой экономики
Процессуальный подход	Подход, основанный на необходимости применения информационных технологий для обеспечения транзакций в интернете
Структурный подход	Экономическая трансформация, базирующаяся на внедрении новых информационных структур для цифровизации экономики
Подход «Бизнес-модель»	Подход на стыке структурного и процессуального подходов, основанный на внедрении и применении новых бизнес-моделей, преимущественно это торговля в интернете и или онлайн-бизнес

* Адаптировано авторами по [7, с. 12–14].

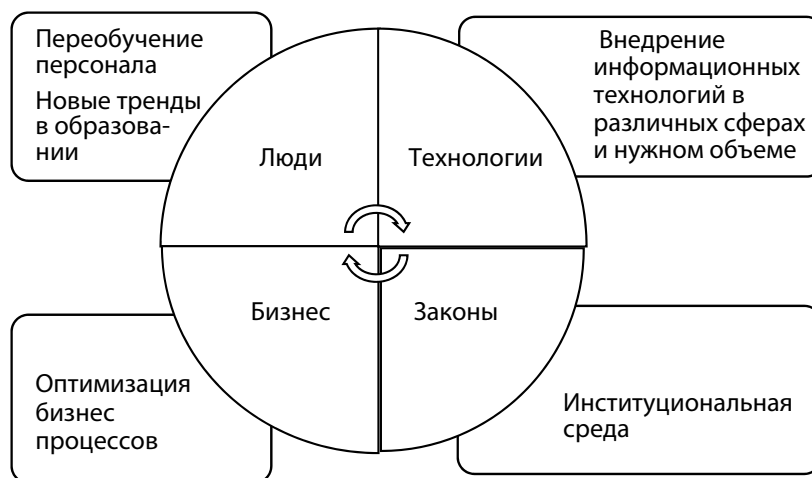


Рис. 3. Сферы экономической трансформации (адаптировано по [10])

ходимость комплексной экономической трансформации ключевых направлений развития стран, обеспечивающих экономический рост, социальную стабильность, а также рост благосостояния в стране посредством активного участия основных экономических агентов.

Только благодаря комплексной трансформации можно достигнуть большего эффекта, более глубокой и комплексной вовлеченности в процесс цифровизации всех основных экономических агентов. Объекты влияния цифровизации можно условно разделить также на четыре уровня. Первый уровень — это программные и аппаратные обеспечения, сфера телекоммуникаций [8]. Второй уровень — цифровые сервисы и платформенная экономика (транзакционные платформы — Amazon, Uber, Alibaba, Airbnb, инновационные платформы — Windows, Android, Salesforce) [9]. В третий уровень включены сферы бизнеса экономики совместного пользования и гигномика. На четвертом уровне расположены цифровые интегрированные сферы бизнеса — сектора Индустрии 4.0, а также экономика алгоритмов обработки потоковых данных. Сферы и направления представлены на рисунке 3.

Таким образом, можно сделать вывод о том, что влияние цифровой экономики вышло далеко за пределы сферы традиционных технологичных отраслей, а, значит, гипотетически цифровая экономика может влиять почти на все сферы жизни общества, в зависимости от степени ее развитости в определенной стране мира [11].

Кроме прямой включенности в трансформацию объектов и сфер мировой экономики, цифровизация напрямую влияет на государство, общество и бизнес. Обратимся к созданному Группой Всемирного банка «Докладу о мировом развитии 2016», посвященному

«цифровым дивидендам», в котором утверждается, что для укрепления фундамента цифровизации необходимо делать акцент на трех ключевых составляющих: интеграция, эффективность и инновации. Влияние обозначенных составляющих на агентов представлено в таблице 2.

В качестве основных цифровых агентов выступают государство, бизнес и общество. В таблице 2 отражено влияние на агентов цифровых технологий. Так, в частности, путем внедрения цифровых технологий повышается эффективность ведения бизнес-процессов (использование современных аналитических программ помогает эффективнее обращаться с капиталом, автоматизируются финансовая и техническая отчетности, ведется онлайн-документация, мониторинг качества и т. д.), для общества технологии позволяют повысить производительность труда, например, путем участия в экономике совместного пользования и возможности удаленной работы, для государства цифровые технологии — потенциал для повышения эффективности рутинных процессов и повышения вовлеченности населения. Инновационный потенциал, заложенный в цифровых услугах, может привести к повышению конкуренции среди компаний, работающих в сфере *E-commerce*, таким образом, это положительно влияет на благосостояние потребителей; в свою очередь, использование системы электронного голосования может привлечь большее количество людей и тем самым сделать систему проведения выборов более прозрачной. Интеграция цифровых услуг во многие бизнес-сферы как помогает компании расширить свое присутствие на локальных рынках, так и способствует более легкому выходу на новые межрегиональные и международные рынки. Таким образом, выгодополучатели внедрения цифровой эконо-

Воздействие цифровых технологий на экономических агентов*

Агент	Интеграция	Эффективность	Инновации
Компании	Торговля	Использование капитала	Конкуренция
Население	Возможности занятости	Производительность труда	Благосостояние потребителей
Государство	Участие	Потенциал развития госсектора	Право голоса

* Составлено авторами по [12].

мики становятся и экономическими агентами ее внедрения.

Методы и оценка влияния цифровизации на благосостояние

Развитие цифровой экономики в мире неоднородно, это обусловлено отчасти различным уровнем экономического развития. Большинство работ по изучению влияния цифровизации экономики посвящено ее влиянию на экономический рост. Например, в работе Rosso изучалось влияние цифровой трансформации на ВВП в странах Европейского Союза, а именно влияние инвестиций в ИКТ сектор на экономический рост и его ключевые показатели: ВВП, уровень производительности и занятости. Выявлено положительное влияние инвестиций в высокотехнологичный сектор на уровень ВВП стран Европейского союза [13, с. 13–15].

В других блоках исследований выявлено, что цифровизация положительно влияет на ВВП на душу населения, уровень занятости и рост уровня занятости населения [14]. Важным аспектом влияния цифровизации исследователям представляется воздействие на политику в сфере здравоохранения, инноваций, уровня занятости в странах Европейского Союза. Выявлено влияние цифровизации на рынок труда, в особенности необходимость соответствия навыков, получаемых в вузе, требованиями индустрии 4.0. Влияние на инновационный потенциал может быть и негативным в связи с появлением новых бизнес-моделей, для адаптации к которым необходимы специальные навыки, при этом обосновано положительное влияние на общее здоровье нации [15].

Авторы аналитического исследования Digital Planet report 2017 [16] утверждают, что цифровизация ведет к глобализации, в этой связи достижение цифровых преимуществ на мировой цифровой арене может стать значимым аспектом как для государств, так и для бизнес-структур.

Цифровизация экономики стран, согласно предложенному индексу, зависит от четырех факторов, которые разделены на 12 компонентов и 108 показателей соответственно (табл. 3).

На основании индекса выделены четыре группы стран по степени цифровизации экономики: лидеры, перспективные, замедляющие темпы роста и проблемные.

Выберем определяющие критерии социально-экономического развития стран в соответствии с критериями ООН: уровень развития определяют показатели экономического развития, тип экономического роста, уровень и характер внешнеэкономических связей, величина экономического потенциала страны.

На основании анализа литературы для оценки влияния цифровизации экономики на благосостояние выбран метод регрессионного анализа.

Для исследования применялось выборочное наблюдение по группам стран за 2008, 2013, 2017 гг. Такой период объясняется частотой расчета индекса цифровой эволюции школой Флетчера и компанией Master Card. Количество наблюдений за 3 года составило 150 наблюдений по каждому регрессору и результирующему показателю регрессии.

Выборка стран представлена 50 странами, в соответствии с влиянием на темп цифровизации, рассчитанным на основании индекса цифровой эволюции. В выборку вошли 9 стран-лидеров, 14 стран, замедляющих темп цифровизации, 14 проблемных стран, 13 перспективных стран (табл. 4).

В исследовании выдвинуты следующие гипотезы:

H1: цифровизация экономики в рамках структурного подхода положительно влияет на благосостояние стран в целом;

H2: цифровизация экономики в рамках структурного подхода положительно влияет на благосостояние развитых стран;

H3: цифровизация экономики в рамках структурного подхода положительно влияет на благосостояние развивающихся стран.

В качестве зависимой переменной, измеряющей благосостояние, выбран показатель человеческого развития *HDI* (*Human Development Index*), поскольку именно он представляет собой комбинированный показатель, характеризующий развитие человека в странах и регионах мира в рамках Программы развития

Таблица 3

Структура факторов развития цифровой экономики*

Фактор	Компоненты	Показатели
Уровень предложения	Инфраструктура, обеспечивающая доступность	Связанность компонентов системы Безопасность
	Инфраструктура транзакций	Доступ к финансовым институтам Возможность совершения электронных платежей
	Инфраструктура обеспечения	Качество транспортной инфраструктуры Логистические операции
Условия для спроса	Возможности для вовлеченности потребителей	Склонность к потреблению
	Цифровые платежи	Уровень инклюзии финансовых институтов
	Темпы освоения цифровых технологий	Обширность использования девайсов Взаимосвязь технологий, интернета, мобильной связи Уровень потребления цифровых услуг
Институциональная среда	Среда для институтов и бизнеса	Эффективность правовых мер, направленных на разрешение споров в сфере технологий, также защита прав интеллектуальной собственности и инвестиций Уровень бюрократии
	Институты и цифровые экосистемы	Уровень использования государством ИКТ и цифровых технологий Уровень конкуренции среди телекоммуникационных компаний
	Институциональная эффективность и доверие	Уровень открытости Качество регуляторных органов
Инновационный климат	Вложения	Возможности для финансирования Вложения в старт-ап Возможность привлечения и удержания талантов
	Процесс	Усложнения процесса бизнес-практик Уровень R&D
	Результаты	Глубина мобильной вовлеченности Получение инноваций Использование соцсетей

* Составлено авторами по [16, с. 34–45].

Организации Объединенных Наций [17]. В рамках мирового экономического форума последних лет его также часто называют индексом уровня жизни, поскольку данный показатель действительно во многом демонстрирует качество жизни и возможности граждан. К преимуществам использования показателя можно отнести его комплексность, масштабность и доступность данных. [18].

На основании уже опубликованных подходов к исследованиям влияния на благосостояние выбраны регрессоры, связанные с цифровизацией экономики и отражающие степень внедрения цифровых технологий в экономику стран в рамках структурного подхода, изложенного в первой части статьи.

В качестве контрольных переменных выступают расходы государства на образование (% от общего числа государственных расходов) и расходы государства на здравоохранение (% от ВВП). В качестве изучаемых переменных выбраны:

— индекс цифровой эволюции — состоит из четырех основных направлений: уровень предложения, спрос потребителей на цифровые услуги, институциональная среда, инвестиционный климат [19];

— индекс развития электронного правительства — состоит из трех подиндексов, характеризующих состояние ИКТ-инфраструктуры, человеческого капитала и онлайн-услуг государственных услуг [20];

— индекс восприятия коррупции — составной индекс, основанный на данных 17 различных опросов и исследований, проведенных 13 независимыми организациями среди предпринимателей и местных аналитиков, включая опросы жителей данной страны, как ее граждан, так и иностранцев [21, с. 5–9]. Индекс коррупции выступает в зависимости от цифровизации в связи с тем, что при внедрении цифровых элементов повышаются прозрачность и доступность услуг и сервисов, соответственно, в странах, где индекс восприя-

Выборка стран для проведения исследования*

Группы стран	Лидеры	Перспективные	Замедляющие	Проблемные
Развитые	Эстония Гонконг Израиль Япония Голландия Новая Зеландия Сингапур Великобритания	Португалия	Южная Корея Австралия Австрия Бельгия Канада Дания Финляндия Франция Германия Ирландия Италия Норвегия Швеция Швейцария США	Чехия Греция Венгрия Польша Словакия Словения Испания
Развивающиеся	ОАЭ	Бразилия Китай Колумбия Индия Индонезия Малайзия Мексика Филиппины Россия Саудовская Аравия Турция		Чили Египет Кения Нигерия ЮАР Таиланд

* Составлено авторами по [16].

тия коррупции ниже, меньше препятствий для прозрачности и выше уровень цифровизации. При этом благодаря цифровизации коррупция трансформируется в новые эволюционные формы, такие как электронный банкинг-фишинг, замена электронных документов, киберпреступность и многое другое;

— индекс цифровых технологий (рассчитан как среднее между показателями количеством пользователей интернета в стране (% от населения) и числом абонентов мобильной сотовой связи (на 100 чел.).

В качестве информационно-эмпирической базы исследования выступили статьи ведущих экономистов российской и зарубежной практики, отчеты международных организаций, нормативно-правовые акты. Наиболее значимые из них: доклад «Цифровая планета 2017. Как конкурентоспособность и уровень цифрового доверия варьируются в мире» от Школы Флетчера и платежной системы Mastercard, доклад о мировом развитии 2016 «Цифровые дивиденды» от группы Всемирного банка; исследование электронного правительства 2018 от ООН, программа развития цифровой экономики России до 2035 года, отчет об измерении цифровой экономики 2018 г. от МВФ, отчет об

информационной экономике 2017 г.: цифровизация, торговля и развитие от UNCTAD.

Сбор данных для проведения исследования сделан при использовании статистических данных Всемирного Банка, программы развития ООН: Human development reports, отчетов министерства цифрового развития, связи и массовых коммуникаций Российской Федерации, программы развития ООН: E-government survey, отчетов Mastercard Worldwide, отчетов Transparency International [19; 20; 21, с. 5–9].

Введем параметры переменных для моделирования в таблице 5.

Таблица 5

Выбор переменных в исследовании

Обозначение	Показатель
<i>HDI</i>	Индекс человеческого развития
<i>ICT</i>	Индекс цифровых технологий
<i>EG</i>	Индекс развития электронного правительства
<i>DEI</i>	Индекс цифровой эволюции
<i>CORR</i>	Индекс восприятия коррупции
<i>GEE</i>	Расходы государства на образование
<i>GEH</i>	Расходы государства на здравоохранение

В свете применения разных методов измерения цифровизации экономики, представленных индексами, построим две модели, в каждой из которых будет выбрана одна из метрик цифровизации: индекс цифровой эволюции и индекс цифровых технологий.

Представленные индексы, рассчитанные международными организациями, включают составные переменные. Несмотря на опасность ограничений исследования, проведенные тесты на проверку достоверности модели не обнаружили проблемы мультиколлинеарности, что позволило судить о применимости метода и достаточном уровне верификации.

В модели № 1 в качестве основного показателя измерения цифровизации экономики выступает индекс цифровой эволюции:

$$HDI_{i,t} = \alpha_{i,t} + DEI_{i,t} + EG_{i,t} + GEE_{i,t} + GEH_{i,t} + e_{i,t}. \quad (1)$$

В модели № 2 в качестве основного показателя измерения цифровизации экономики выступает индекс цифровых технологий:

$$HDI_{i,t} = \alpha_{i,t} + ICT_{i,t} + EG_{i,t} + GEE_{i,t} + GEH_{i,t} + CORR_{i,t} + e_{i,t}. \quad (2)$$

В процессе анализа моделей № 1 и № 2 построены простая панельная регрессия, регрессия с фиксированными эффектами, регрессия со случайными эффектами. Результаты регрессий представлены в таблицах 6, 7.

В соответствии с тестом Хаусмана выбираем модель со случайными эффектами. Объясняющая способность моделей 80,6 и 81,2 % соответственно, что является высоким показателем и свидетельствует о верном выборе регрессоров.

Интерпретация результатов модели

Индекс развития электронного правительства в двух моделях обладает наибольшим влиянием, что является подтверждением значимости государственных инициатив и вмешательства в регулирование процессов цифровизации. Необходимость создания эффективной и прозрачной институциональной среды является ключевым фактором для повышения уровня жизни посредством цифровизации экономики.

Индексы цифровой эволюции и цифровых технологий, взятые в качестве ключевых показателей измерения структурной цифровизации экономики, продемонстрировали значимость на уровне 95 и 99 %, однако их влияние оказалось практически незначительным. Полученные результаты коррелируют с исследованиями реальных эффектов цифро-

Таблица 6
Результаты регрессионного анализа по модели № 1

	<i>POLS</i>	<i>FE</i>	<i>RE</i>
Переменные	<i>HDI</i>	<i>HDI</i>	<i>HDI</i>
<i>DEI</i>	0.00116* (0.00062)	0.000907*** (0.00026)	0.00125*** (0.00033)
<i>EG</i>	0.519*** (0.0537)	0.118*** (0.0276)	0.206*** (0.0337)
<i>GEE</i>	-0.0188*** (0.00402)	0.00478 (0.00303)	-0.00599* (0.00341)
<i>GEH</i>	0.00752*** (0.00243)	0.00525** (0.00214)	0.0105*** (0.00230)
Constant	0.473*** (0.0272)	0.654*** (0.0162)	0.606*** (0.0204)
Наблюдения	100	100	100
<i>R-squared</i>	0.874	0.753	0.806
Количество стран	50	50	50
	<i>Breusch-Pagan</i> = = 5.07(0.024); <i>VIF</i> = 3.19	<i>H-Stat</i> : 42.50(0.00)	

Таблица 7
Результаты регрессионного анализа по модели № 2

	<i>POLS</i>	<i>FE</i>	<i>RE</i>
Переменные	<i>HDI</i>	<i>HDI</i>	<i>HDI</i>
<i>ICT</i>	0.001** (0.00024)	0.001** (0.000093)	0.001** (0.000128)
<i>EG</i>	0.414** (0.040762)	0.059** (0.021894)	0.130** (0.028926)
<i>GEE</i>	-0.018** (0.003415)	0.002 (0.002218)	-0.005 (0.002837)
<i>GEH</i>	0.006* (0.002174)	0.005** (0.0015801)	0.008*** (0.00193)
<i>CORR</i>	0.001** (0.0002403)	-0.0000 (0.00047)	0.002** (0.000308)
Constant	0.447** (0.0215631)	0.693*** (0.0312)	0.551*** (0.02157)
Наблюдения	100	100	100
<i>R-squared</i>	0.912	0.87	0.812
Количество стран	50	50	50
	<i>Breusch-Pagan</i> = = 3.15(0.076); <i>VIF</i> = 2.47	<i>H-Stat</i> : 49.73(0.00)	

визации в бизнес-среде в настоящее время. Цифровизация является растущим трендом в теории и практике управления, однако практическая сила ее влияния на текущие метрики экономического развития является скорее результатом будущего периода. Интересным результатом является и негативное влияние расходов на образование, что связано с инвестиционной природой таких расходов. Так, результаты нашего исследования демонстрируют

U-образную модель внедрения цифровой экономики знаний.

Гипотеза 1 (*H1*) подтвердилась: цифровизация имеет положительное влияние на благосостояние, выраженное через индекс человеческого развития. По результатам оценки влияния цифровизации на группы стран выявлено положительное влияние на благосостояние в развитых странах (*H2*): основные показатели, отражающие цифровизации значимы на уровне 1 %, и положительно влияют на индекс человеческого развития (*HDI*) в странах, при этом объясняющая способность модели остается достаточно высокой — 70,61 %.

Индекс восприятия коррупции в рамках второй модели значим, однако его влияние слишком незначительно, в связи с чем индекс исключен из первой модели.

Необходимо отметить, что цифровизация экономики в развивающихся странах не имеет влияния на благосостояние, гипотеза (*H3*) не подтверждена: цифровизация, измеряемая переменной *DEI*, не имеет значимости и, соответственно, не влияет на *HDI*. При этом объясняющая способность модели низкая — 36,55 %. Единственным значимым компонентом в модели выступает *EG* (индекс развития электронного правительства).

В процессе проведения исследования получены интересные результаты. Так, наибольшее влияние на благосостояние продемонстрировал индекс развития электронного правительства, в модели № 1 при росте *EG* на 1, *HDI* рос на 0,306 и на 0,13 в модели № 2 соответственно. Индексы цифровой эволюции и цифровых технологий, взятые в качестве ключевых показателей цифровизации, продемонстрировали значимость на уровне 95 и 99 %, однако их влияние оказалось небольшим. При росте *DEI* на 1, *HDI* рос на 0,001, *ICT* продемонстрировал аналогичное влияние. Можно сделать вывод, что ключевым фактором развития цифровизации и ее последующего влияния на благосостояние в совокупности развитых и развивающихся стран является развитие институциональной среды.

В группе развитых стран индекс развития электронного правительства оказывает наибольшее влияние. Лучшие кейсы группы развитых стран иллюстрируют необходимость повышения уровня цифровой грамотности населения и уровня вовлеченности государства в процесс цифровизации для повышения благосостояния.

В группе развивающихся стран для существенного влияния эффектов цифрового раз-

вития необходимо развивать соответствующую инфраструктуру, широкий доступ к интернет-соединению, стратегию работы с большими данными, а также обеспечение безопасности данных. В условиях обеспечения таких тактических шагов цифровизация экономики способна привести к расширению государственного потенциала, к эффективному использованию капитала и созданию условий здоровой конкуренции для компаний, к росту благосостояния потребителей.

Обсуждение результатов и направления дальнейших исследований

Эффекты влияния цифровизации на социально-экономическое развитие групп стран неоднородны и требуют дальнейших уточнений в рамках полученных результатов. Результаты, полученные нами, коррелируют со результатами исследований ученых, изучавших эффекты цифровизации в странах Европы [14, 17, 18].

Для группы развитых стран (страны Западной Европы, страны Северной Америки, развитые страны Азии) справедливо отметить, что основные компоненты индекса цифровой эволюции уже в достаточной степени развиты и в рамках структурного подхода имеют положительные эффекты на благосостояние стран [22].

Так, в Европе внедрен план действий «Предпринимательство 2020». Европейская комиссия стимулирует использование возможностей, которые предлагает цифровая революция, поощряя инновационные преобразования существующего бизнеса и поддерживая цифровые предприятия в Европе [23].

Также Еврокомиссия предлагает в период 2021–2027 гг. создать первую программу «Цифровая Европа», в которую будет инвестировано 9,2 млрд евро на усиление позиций стран этого региона в таких передовых областях, как суперкомпьютеры, искусственный интеллект, кибербезопасность и электронное правительство.

В Германии уровень цифровизации достиг высокого уровня: более 60 % покупок совершается через онлайн-сервисы, более 80 % бронирований также совершается через интернет [24].

В свою очередь в США, работают государственные программы: «Цифровой атташе», целью которой является оказание помощи и поддержка предприятий США, что позволяет успешно решать вопросы цифровой политики и проблемы на иностранных цифровых рынках, а также способствует увеличению экспорта

продукции благодаря глобальным каналам электронной коммерции; инициатива «Щит конфиденциальности» между ЕС и США [25].

В развитой Азии, в частности Сингапуре, влияние цифровизации максимально способствует развитию цифровизации, большинство инициатив приняты на государственном уровне:

- поддержание инициативы «Сингапур будущего». Разработка и попытка применить и протестировать новые решения в сфере образования, здравоохранения, государственного сектора;

- программа «Умная нация», направленная на решение проблем здравоохранения, жилья и транспортной сети;

- программа Jules, направленная на обучение детей основам цифровой грамотности;

- программа Virtual Singapore, которая представляет собой сбор данных и создание единой экосистемы в городе [26].

Существующие инициативы и действующие программы в группе развитых стран позволяют выделить факторы влияния на социально-экономическое развитие, а именно, высокий уровень инклюзивности цифровых услуг, достаточный уровень инвестиций, достаточно высокий уровень цифровой грамотности, высокий уровень вовлеченности государства в развитие инициатив и программ (государство создает нормативно-правовую базу, способствующую развитию цифровизации секторов, проводит пилотное тестирование программ, а затем бизнес масштабирует инициативы и способствует их поддержанию).

В группе развивающихся стран, согласно результатам исследования, влияния цифровизации на благосостояние не выявлено. Причины низкой эффективности подтверждаются и в докладе Организации экономического сотрудничества и развития:

- отсутствие развитой инфраструктуры, которая должна быть подспорьем для развития цифровизации;

- низкий уровень покрытия сетью «Интернет» и недостаточная скорость интернет-соединения;

- низкий уровень обработки больших данных;

- недостаточный уровень открытости данных и обеспечения их безопасности;

- недостаточная степень цифровой грамотности у населения, а также низкий уровень цифровой компетенции у специалистов;

- недостаточная степень надежности и применимости действующей нормативно-правовой базы для привлечения бизнес структур и создания гибких, инновационных бизнес-моделей [27].

Результаты представленного исследования подтверждают и ранее проведенные замеры эффективности цифровых проектов международными организациями, например, МакКинзи, Мировым банком [2, 12, 19], иллюстрирующие недостаточность исключительно бизнес-инициатив, выявлено, что именно институциональные факторы и активность государства

Результаты исследования по группе развивающихся стран показывают, что значимым фактором является индекс развития электронного правительства. В рамках стратегии развития цифровизации необходимы следующие меры, направленные на повышение благосостояния:

- создание необходимых институциональных условий для бизнеса;

- инвестирование в развитие и обеспечение информационными технологиями различных отраслей, которые могут быть подвержены цифровизации;

- инициирование проведения образовательных программ для повышения цифровой грамотности населения.

Полученные результаты по группе развитых стран являются предпосылкой формирования базы лучших практик, демонстрирующей эмпирические эффекты воздействия цифровизации институциональной среды, условия развития образовательной и телекоммуникационной системы на благосостояние. На современном этапе уровень вовлеченности государства в развитие цифровизации и адекватная институциональная среда являются ключевыми факторами формирования инструментов управления стратегией цифровизации для регионов с разным уровнем социально-экономического и технологического развития.

Список источников

1. Данилова Н. Ф., Сараева И. В. Глобальное цифровое пространство. Перспективы и угрозы для экономического развития стран // Известия Саратовского университета. — 2019. — № 3. — С. 4–6.
2. Цифровая Россия. Новая реальность. / Аптекман А., Калабин В., Клинецов В., Кузнецова Е., Кулагин В., Ясеновец И. — М. : Мак-Кинзи и Компания СиАйЭс, 2017. — 45 с.
3. Катс Р. Социальное и экономическое влияние цифровой трансформации на экономику // Цифровая реальность. — 2017. — № 6. — С. 5–9.

4. Россия онлайн. Догнать нельзя отстать / Банке Б., Бутенко В., Котов И., Рубин Г., Тушен Ш, Сычева Е. — М. : ООО Бостон Консалтинг Групп, 2016. — 360 с.
5. *Бондаренко В. М.* Мировоззренческий подход к формированию, развитию и реализации «цифровой экономики» // Современные ИТ и ИТ-образование. — 2017. — № 1. — С. 237–251.
6. *Арченко В. Б.* Цифровая экономика: как специалисты понимают этот термин. — 2007. [Электронный ресурс]. URL: <https://gia.ru/20170616/1496663946.html> (дата обращения: 17.03.2019).
7. *Bukht R., Heeks R.* Defining, conceptualizing and measuring the digital economy. — Manchester : Centre for development informatics, Global development institute, 2017. — 62 p.
8. *Шнуров И. В.* Индустрия 4.0 // Эксперт. — 2019. — 40 (1002) [Электронный ресурс]. URL: http://expert.ru/expert/2016/40/industriya-4_0/ (дата обращения: 18.03.2019).
9. *Спиридонов В. Р.* Точное точное земледелие // Цифровизация земледелия. — 2017. — № 2. — С. 1–2.
10. *Климова М. Е.* Делойт. «Диджитализация бизнеса — и драйвер, и барьер» // Эксперт Сибирь. — 2017. — 1–4 (506) [Электронный ресурс]. URL: <https://expert.ru/siberia/2018/01/delojt-didzhitalizatsiya-biznesa---i-drajver-i-barer/> (дата обращения: 18.03.2019).
11. *Закурдаева А. И.* Будущее экономики алгоритмов и плюсы от ее внедрения для бизнеса // Алгоритмы и технологическая оснащенность в бизнесе. — 2016. — № 23. — С. 2–4.
12. Группа Всемирного Банка. Доклад Цифровые дивиденды. — М. : Группа всемирного банка, 2016. — 120 с.
13. *Rosso L.* What do CEO think of the business and what does business think about the CEO? Open discussion. — New York : Russel Reynolds Associates, 2016. — 15 p.
14. *Chakravorti S., Chaturvedi R.* Digital planet 2017. How competitiveness and trust in digital economies vary across the world. — Medford.: The Fletcher School, Tufts University, 2017. — 147 p.
15. *Michich L.* Digital transformation and its impact on GDP // Macroeconomic indicators of digitalization. — 2016. — Vol. 57. — P. 13–15.
16. *Evangelista R., Guerrieri P., Meliciani V.* The economic impact of digital technologies in Europe. — Camerino: University of Camerino, 2014. — 15 p.
17. On the way to welfare 4.0? Digitalization of the Welfare State in labor market, health care and innovation policy: a European Comparison / *Buhr D., Christ C., Fregin M., Schmid J., Tramer M.* — Berlin : Friedrich-Ebert-Stiftung, 2016. — 45 p.
18. *Веклич О. А., Данилишин Б. М.* Индикатор подлинного прогресса как адекватный макроэкономический показатель общественного благосостояния // Проблемы прогнозирования. — 2010. — № 6. — С. 103–112.
19. *Ремченко Н. В.* Mastercard измеряет цифровизацию [Электронный ресурс]. URL: <https://newsroom.mastercard.com/ru/press-releases/mastercard/> (дата обращения: 14.04.2019).
20. Министерство цифрового развития, связи и массовых коммуникаций в Российской Федерации. Индекс развития электронного правительства. — М.: Министерство цифрового развития, 2017. — 32 с.
21. *Туканов В. Т.* Индекс восприятия коррупции. — М. : Транспаренси Интернешнл, 2014. — 56 с.
22. Программа развития Организации Объединенных Наций. Реальное богатство народов. Пути к развитию человека. — СПб. : Весь Мир, 2010. — 230 с.
23. *Апалькова В. Д.* Развитие цифровой экономики в Европейском Союзе и перспективы Украины // Мосты. — 2016. — 9(4) [Электронный ресурс]. URL: <https://www.ictsd.org/bridges-news/мосты/news/развитие-цифровой-экономики-в-европейском-союзе-и-перспективы-украины> (дата обращения: 14.04.2019).
24. *Thorsten H.* German digitalization consumer report 2014. — London : IQUL, 2014. — 38 p.
25. *Гладков В. О.* В США анонсирована программа Digital Economy Agenda по поддержке правительством разработки новых технологий. — 2016 [Электронный ресурс]. URL: http://json.tv/tech_trend_find/v-ssha-anonsirovanna-programma-digital-economy-agenda-po-podderjke-pravitelstvom-razrabotki-novyh-tehnologiy-20160322120154 (дата обращения: 29.04.2019).
26. *Bloomberg J.* Digitization, digitalization, and digital transformation: confuse them at your peril. — 2018 [Electronic resource]. URL: <https://www.forbes.com/sites/jasonbloomberg/2018/04/29/> (дата обращения: 15.05.2019).
27. *Dahlman C., Mealy S., Werleminger M.* Harnessing the digital economy for developing countries. — Boulogne-Billancourt: OECD Development Centre, 2016. — 21 p.

Информация об авторах

Зверева Анна Андреевна — младший специалист финансово-коммерческой службы ООО «Юнилевер Русь» (Российская Федерация, 620078, г. Екатеринбург, ул. Комсомольская, 80; e-mail: zvereva.anna.1406@yandex.ru).

Беляева Жанна Сергеевна — кандидат экономических наук, доцент, Высшая школа экономики и менеджмента, Уральский федеральный университет им. первого Президента России Б. Н. Ельцина; Scopus Author ID: 55938209600; ORCID: 0000-0002-0876-1803 (Российская Федерация, 620002, г. Екатеринбург, ул. Мира, 19, к. и410а; e-mail: zh.s.belyaeva@urfu.ru).

Сохаг Казим — доктор экономических наук, старший научный сотрудник, Высшая школа экономики и менеджмента, Уральский федеральный университет им. первого Президента России Б. Н. Ельцина; Scopus Author ID 56210712000; ORCID: 0000-0002-0976-2357 (Российская Федерация, 620075, г. Екатеринбург, ул. Гоголя, 25, к. 209А; e-mail: ksokhag@urfu.ru).

For citation: Zvereva, A. A., Belyaeva, Zh. S. & Sohag, K. (2019). Impact of the Economy Digitalization on Welfare in the Developed and Developing Countries. *Ekonomika regiona [Economy of region]*, 15(4), 1050-1062

A. A. Zvereva ^{a)}, Zh. S. Belyaeva ^{b)}, K. Sohag ^{b)}

^{a)} Unilever Rus (Ekaterinburg, Russian Federation)

^{b)} Ural Federal University (Ekaterinburg, Russian Federation; e-mail: zh.s.belyaeva@urfu.ru)

Impact of the Economy Digitalization on Welfare in the Developed and Developing Countries

Digitalization is one of the key world economic trends. Countries with the wealthiest economies have integrated the digitalization program into their economic development plans. At the same time, monitoring of the digitalization's dynamics and degree of impact on welfare is of great importance for all countries of the global community. Nowadays, there are practically no integrated studies assessing institutional, cultural, economic, educational and infrastructural consequences of the digitalization. This article assesses how the digitalization affects the mentioned drivers of social and economic development. Moreover, it examines the digitalization's impact on welfare of the developed and developing countries. The relevance of defining the effects of digitalization's rapid implementation in various countries determined the study's purpose. We based the methodology on building the balanced panel regression. The key metric for measuring the digitalization is the Digital Evolution Index of 50 countries for 2008, 2013 and 2017. The research findings have confirmed positive impact of the digitalization in the developed countries due to a high levels of digital inclusivity, public and private investment, and digital literacy and trust. At the same time, in the developing countries the digitalization's impact on welfare was not confirmed due to a low level of state involvement in digitalization development and rigid, non-flexible institutional environment. The obtained empirical results can be used for forming management tools of the digitalization strategy for regions with various levels of social, economic, institutional and digital environment development.

Keywords: economy digitalization, digital evolution index, e-state index, digital trust, digital literacy, developed countries, developing countries

References

1. Danilov, N. F. & Saraeva, I. V. (2019). Globalnoe tsifrovoe prostranstvo: perspektivy i prep'yatstviya dlya ekonomicheskogo razvitiya stran [Global Digital Space: Prospects and Threats to the Economic Development of Countries]. *Izvestiya Saratovskogo Universiteta. Novaya seriya. Seriya Ekonomika. Upravlenie. Pravo [Izvestiya of Saratov University. New Series. Series Economics. Management. Law]*, 1, 65–73. (In Russ.)
2. Aptekman, A., Kalabin, V., Klintsov, V., Kuznetsova, E., Kulagin, V. & Yasenovets, I. (2017). *Tsifrovaya Rossiya: novaya realnost [Digital Russia: new reality]*. Moscow: McKinsey and Company CIS., 45. (In Russ.)
3. Kats, R. (2017). Sotsialnoe i ekonomicheskoe vliyanie tsifrovoy transformatsii na ekonomiku [Social and economic impact of the digital transformation on economics]. *Tsifrovaya realnost [Digital reality]*, 6, 5–9. (In Russ.)
4. Banke, B., Butenko, V., Kotov, I., Rubin, G., Tushen, Sh. & Sycheva E. (2016) *Rossiya onlayn. Dognat nelzya otstat [Russia online. Catch up cannot lag behind]*. Moscow: BCG, 360. (In Russ.)
5. Bondarenko, V. M. (2017). Filosofskiy podkhod k formirovaniyu, obrazovaniyu i razvitiyu tsifrovoy ekonomiki [Worldwide Approach to the formation, development and implementation of the “Digital economy”]. *Sovremennyye informatsionnyye tekhnologii i IT obrazovanie [Modern Information Technology and IT-education]*, 1, 237–251. (In Russ.)
6. Archenko, V. B. (2017). Tsifrovaya ekonomika: kak spetsialisty ponimayut etot termin [Digital economy: how do specialists interpret the term]. *RIA Novosti [RIA News]*. Retrieved from: <https://ria.ru/20170616/1496663946.html> (Date of access: 17.03.2019). (In Russ.)
7. Bukht, R. & Heeks, R. (2017). *Defining, conceptualizing and measuring the digital economy*. Manchester: Centre for development informatics, Global development institute, SEED, 62.
8. Shpurov, I. V. (2019). Industriya 4.0 [Industry 4.0]. *Ekspert [Expert]*, 40(1002). Retrieved from: http://expert.ru/expert/2016/40/industriya-4_0/ (Date of access: 18.03.2019). (In Russ.)
9. Spiridonov, V. R. (2017). Tochechnoe tochnoe zemledelie [Selective precise agriculture]. *Tsifrovizatsiya zemledeliya [Agriculture's digitalization]*, 23, 1–2. (In Russ.)
10. Klimova, M. E. (2017). Deloitte: Didzhitalizatsiya biznesa — i drayver, i barer [Deloitte: Business digitalization being a driver and a barrier simultaneously]. *Ekspert Sibir [Expert Siberia]*, 1–4(506). Retrieved from: <https://expert.ru/siberia/2018/01/delojt-didzhitalizatsiya-biznesa---i-drajver-i-barer/> (Date of access: 18.03.2019). (In Russ.)
11. Zakurdaeva, A. I. (2016). Budushchee ekonomiki algoritmov i plyusy ot ee vnmedreniya dlya biznesa [The future of algorithms economics and advantages of its implementation for business]. *Algoritmy i tekhnicheskaya osnashchennost v biznese [Algorithms and technical equipment in business]*, 23, 2–4. (In Russ.)
12. *Tsifrovyye dividendy [Digital dividends]*. (2016). Moscow: Publishing and Knowledge Division, World Bank Group, 1818 H Street NW, 57.
13. Rosso, L. (2016). *What do CEO think of the business and what does business think about the CEO? Open discussion*. New-York: Russel Reynolds Associates, 15.
14. Chakravorti, S. & Chaturvedi, R. (2017). *Digital planet 2017. How competitiveness and trust in digital economies vary across the world*. Medford: The Fletcher School, Tufts University, 147.
15. Michich, L. (2016). Digital transformation and its impact on GDP. *Macroeconomic indicators of digitalization*, 57, 13–15.

16. Evangelista, R., Guerrieri, P. & Meliciani V. (2014). *The economic impact of digital technologies in Europe*. Camerino: University of Camerino, 15.
17. Buhr, D., Christ, C., Fregin, M., Schmid, J. & Tramer, M. (2016). *On the way to welfare 4.0? Digitalization of the Welfare State in labor market, health care and innovation policy: a European Comparison*. Berlin: Friedrich-Ebert-Stiftung, 45.
18. Veklich, O. A. & Danilishin, B. M. (2010). Indikator podlinnogo progressa kak adekvatnyy makroekonomicheskiy pokazatel obshchestvennogo blagosostoyaniya [True progress indicator as an relevant macroeconomic indicator of social welfare]. *Problemy prognozirovaniya [Studies on Russian Economic Development]*, 6, 103–112. (In Russ.)
19. Remchenko, N. V. *Mastercard izmeryaet tsifrovizatsiyu [Mastercard measures digitalization]*. Retrieved from: <https://newsroom.mastercard.com/ru/press-releases/mastercard> (date of access: 14.04.2019). (In Russ.)
20. *Indeks razvitiya elektronnoy pravitelstva [E-Government Development Index, EGDI]*. (2017). Moscow: Ministry on digital development, 32. (In Russ.)
21. Tukanov, V. T. (2014). *Indeks vospriyatiya korrupsitsii [Perception index of corruption]*. Moscow: Transparency International, 56.
22. *Doklad o razvitiy chesloveka 2010. Realnoye bogatstvo narodov. Puti k razvitiyu cheloveka [Human Development Report 2010. The Real Wealth of Nations: Pathways to Human Development]*. (2010). Saint-Petersburg: Whole world, 230. (In Russ.)
23. Apalkova, V. D. (2016). Razvitie tsifrovoy ekonomiki v Evropeyskom soyuze i perspektivy Ukrainy [Digital economy development in the EU and Ukraine perspectives]. *Mosty [Bridges]*, 9(4). Retrieved from: <https://www.ictsd.org/bridges-news/мосты/news/развитие-цифровой-экономики-в-европейском-союзе-и-перспективы-украины> (Date of access: 14.04.2019). (In Russ.)
24. Thorsten, H. (2014). *German digitalization consumer report 2014*. London: IQUL, 38.
25. Gladkov, V. O. (2016). *V SShA anonsirovana programma Digital Economy Agenda po podderzhke pravitelstvom razrabotki novykh tekhnologiy [The USA announced the Digital Economy Agenda program to support new technologies development]*. JSON TV. Retrieved from: http://json.tv/tech_trend_find/v-ssha-anonsirovana-programma-digital-economy-agenda-po-podderzke-pravitelstvom-razrabotki-novykh-tehnologiy-20160322120154 (Date of access: 29.04.2019). (In Russ.)
26. Bloomberg, J. (2018). *Digitization, digitalization, and digital transformation: confuse them at your peril*. Retrieved from: <https://www.forbes.com/sites/jasonbloomberg/2018/04/29/digitization-digitalization-and-digital-transformation-confuse-them-at-your-peril/#5785d1522f2c> (Date of access: 15.05.2019).
27. Dahlman, C., Mealy, S. & Werleminger, M. (2016). *Harnessing the digital economy for developing countries*. Boulogne-Billancourt.: OECD Development Centre, 21.

Authors

Anna Andreevna Zvereva — Junior Finance Manager, Unilever Rus (80, Komsomolskaya St., Ekaterinburg, 620078, Russian Federation; e-mail: zvereva.anna.1406@yandex.ru).

Zhanna Sergeevna Belyaeva — PhD in Economics, Associate Professor, Graduate School of Economics and Management, Ural Federal University; Scopus Author ID: 55938209600; ORCID: 0000-0002-0876-1803 (19, Mira St., Ekaterinburg, 620002, Russian Federation; e-mail: zh.s.belyaeva@urfu.ru).

Kazi Sohag — Doctor of Economics, Senior Research Associate, Graduate School of Economics and Management, Ural Federal University; Scopus Author ID 56210712000; ORCID: 0000-0002-0976-2357 (25, Gogolya St., Ekaterinburg, 620075, Russian Federation, e-mail: ksokhag@urfu.ru).