

## Цифровая трансформация в регионах России: роль человеческого капитала



**ШАПОШНИК Сергей  
Борисович**

*Старший научный  
сотрудник Института  
истории естествознания и  
техники им. С.И. Вавилова  
РАН, научный сотрудник  
Национального центра  
цифровой экономики (МГУ  
им. М.В. Ломоносова)*

### Аннотация

В статье представлены результаты эмпирического исследования роли человеческого капитала в развитии информационного общества и цифровой экономики в регионах России. Показано, что высокий уровень корреляции показателей человеческого капитала с уровнем использования цифровых технологий в регионах России является свидетельством важной роли знаний и навыков населения в процессах цифровой трансформации.

### Ключевые слова:

**цифровые технологии,  
цифровая трансформация,  
человеческий  
капитал, субъекты  
Российской Федерации,  
интегральные показатели,  
статистические методы,  
коэффициент корреляции  
Пирсона.**

Цифровой трансформацией называют преобразование различных сфер деятельности, моделей ведения бизнеса, деловых процессов и социальных практик за счет возможностей современных цифровых технологий. В докладе по цифровой экономике Организации экономического сотрудничества и развития (ОЭСР) отмечается, что основными драйверами цифровой трансформации являются цифровизация и всеобщая подключенность, дополненные растущей экосистемой взаимосвязанных цифровых технологий и приложений. Ключевые компоненты этой экосистемы — интернет вещей, аналитика больших данных, искусственный интеллект, блокчейн. Кроме того, ее формируют такие технологии, как облачные вычисления, робототехника, нейронные сети, виртуальная реальность [1].

Преобразующее влияние цифровых информационно-коммуникационных технологий не есть нечто совершенно новое. Аналитик Международного союза электросвязи (МСЭ) Рауль Кац считает, что мы сейчас сталкиваемся с воздействием второй волны цифровых технологий, к которым он относит онлайн-платформы (поисковики, торговые площадки, социальные сети и др.) и облачные вычисления, и стоим на пороге трансформирующего воздействия третьей волны технологий, которые находятся в стадии активной разработки и все шире используются в различных сферах деятельности (аналитика больших данных, интернет вещей, искусственный интеллект и машинное обучение, робототехника, аддитивные технологии и др.) [2].

С цифровой трансформацией связаны сегодня большие ожидания и опасения. Во многих странах мира, включая Россию, приняты или разрабатываются цифровые стратегии и дорожные карты, нацеленные на реализацию возможностей новой волны технологий и парирование рисков. В этой ситуации важным является вопрос об условиях и факторах цифровой трансформации, влияющих на распространение и использование цифровых технологий. В недавнем докладе Всемирного банка о мировом развитии «Цифровые дивиденды» подчеркивается, что получение таких «дивидендов», к которым авторы относят экономический рост, создание новых рабочих мест, повышение качества услуг, возможно только при наличии определенных условий: в их числе как цифровые (ИКТ-инфраструктура),

так и «аналоговые» (уровень экономического развития, деловой климат, человеческий капитал, государственное регулирование) компоненты [3].

Цифровые технологии третьей волны только начинают внедряться в различные сферы деятельности, еще не налажено адекватное статистическое наблюдение за процессами их проникновения и использования в различных областях. Вместе с тем распространение технологий первой и второй волн (к первой волне Р. Кац относит компьютеризацию, автоматизацию деловых процессов и широкополосный доступ) достаточно хорошо документировано, в развитых странах, в том числе в России, ведется статистическое наблюдение по стандартам, разработанным ОЭСР и МСЭ, накоплен достаточно большой массив данных, которые можно анализировать с использованием количественных методов.

В данной статье представлены результаты статистического исследования социально-экономических факторов использования цифровых технологий (в основном первой волны) в регионах России, особое внимание уделяется факторам человеческого капитала. Под человеческим капиталом традиционно понимается совокупность приобретенных знаний, навыков, опыта и ценностей, которые влияют на экономическую продуктивность человека и повышают его возможности на рынке труда. В условиях цифровой трансформации возрастающую роль начинает играть инновационный потенциал населения, его знания и навыки в сфере цифровых технологий, а также смежные компетенции, позволяющие эффективно работать в высокотехнологичной цифровой среде и участвовать в новых формах организации совместной деятельности [4, 5].

Информационную базу исследования составляют показатели и композитные индексы, рассчитанные для ежегодных выпусков Индекса готовности регионов России к информационному обществу (впервые Индекс рассчитывался в 2005 г. [6]), который строится на показателях, характеризующих использование ИКТ в ключевых сферах деятельности в субъектах РФ, а также факторы, влияющие на эти процессы (ИКТ-инфраструктура, человеческий капитал, экономическая среда).

## **Множественность факторов**

Анализ влияния различных факторов на использование ИКТ в субъектах РФ, проведенный за весь период статистического наблюдения (с начала 2000-х годов), позволяет сделать несколько выводов о том, как менялись взаимосвязи уровня использования ИКТ и социально-экономического развития регионов России.

Прежде чем говорить об этих изменениях, следует упомянуть о некоторых константах — воспроизводимых и мало изменившихся взаимосвязях. Прежде всего нужно отметить, что развитие информационного общества обусловлено рядом независимых факторов, среди которых важную роль играют человеческий капитал и экономическая среда. Каждый из этих факторов коррелирует с уровнем использования ИКТ в регионах России по отдельности заметно меньше, чем интегральный показатель этих факторов, коэффициент корреляции которого с индексом использования ИКТ в регионах достигал или превышал 0,74 в 2003, 2009 и 2013 гг., а корреляция с индексом развития ИКТ-инфраструктуры составляла в 2013 г. 0,79. Фактически эти две группы факторов — человеческий

капитал и уровень развития экономики — в значительной степени детерминируют возможности развития ИКТ-инфраструктуры и цифровой трансформации в субъектах РФ [7, 8].

## Значимость экономических факторов

Широкомасштабное использование ИКТ существенно зависит от уровня развития экономики и доходов домохозяйств в регионах России. Показатели, характеризующие экономическое развитие региона, демонстрируют ожидаемо высокую степень корреляции с показателями использования ИКТ.

Наиболее сильно связана с уровнем использования ИКТ в регионах России доля продуктов питания в структуре расходов домохозяйств на конечное потребление. Этот показатель демонстрирует стабильно высокую корреляцию с композитным индексом использования ИКТ, основанным на показателях использования ИКТ в различных сферах деятельности: коэффициент корреляции Пирсона между ними составлял 0,695 в 2003 г., 0,681 в 2009 г., 0,653 в 2012 г. и 0,609 в 2013 г. [7]. Это связано с тем, что уровень доходов домохозяйств отражает как общий уровень экономического развития региона, влияющий на использование ИКТ в бизнесе и государственном секторе, так и покупательную способность населения в отношении к ИКТ. Тем самым этот показатель как бы интегрирует основные экономические предпосылки спроса на ИКТ в экономике и является хорошей метрикой уровня экономического развития — чем ниже доля продуктов питания в конечном потреблении, тем выше уровень развития информационного общества.

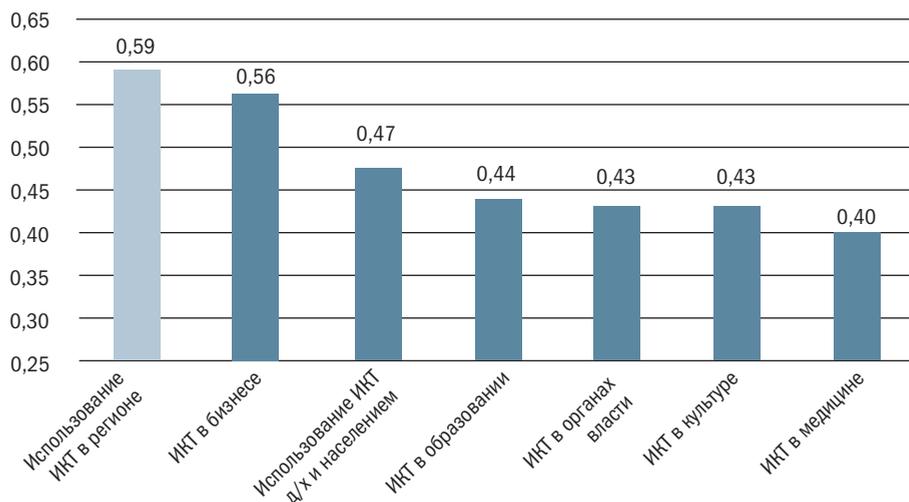
## Роль человеческого капитала

Уровень экономического развития, играя важную роль в цифровой трансформации регионов, является необходимым, но недостаточным условием использования ИКТ в целях развития различных сфер деятельности, что хорошо демонстрируют результаты статистического исследования показателей человеческого капитала.

Для расчета интегрального показателя развития человеческого капитала в регионах России использовались индикаторы, характеризующие уровень образования населения, долю ученых в занятом населении, наличие и выпуск ИКТ-специалистов, ИКТ-навыки населения. При этом изучалась взаимосвязь с уровнем использования ИКТ как отдельных показателей, так и интегрального показателя человеческого капитала.

Полученные результаты позволяют сделать следующие выводы:

- сегодня в России человеческий капитал является одним из наиболее важных факторов развития, основанного на цифровых технологиях; чем выше в регионе уровень образования населения, владение навыками ИКТ, выпуск ИКТ-специалистов и доля ученых, тем выше показатели использования ИКТ в различных сферах деятельности (на рисунке приведены характерные для всего анализируемого периода коэффициенты корреляции композитного индекса человеческого капитала с индексами использования ИКТ в различных сферах деятельности);



**Рис. 1.** Коэффициенты корреляции человеческого капитала с индексами использования ИКТ в различных сферах деятельности, 2013 г.

- по некоторым направлениям развития информационного общества влияние человеческого капитала на уровень использования ИКТ превосходит влияние экономических факторов; так, взаимосвязь развития электронного бизнеса в регионе с человеческим капиталом весьма высока (коэффициент корреляции Пирсона составляет 0,56) и превосходит корреляцию с экономическими факторами (коэффициент корреляции с долей продуктов питания — 0,35);
- с домохозяйствами и населением ситуация иная, использование ими ИКТ сильнее коррелирует с экономическими показателями (наиболее сильно с доходами домохозяйств региона — коэффициент корреляции 0,76) и меньше связано с уровнем развития человеческого капитала (0,47); это объясняется в целом низкими доходами домохозяйств во многих регионах страны, что остается существенным барьером в приобретении домохозяйствами информационно-коммуникационных товаров и услуг;
- интересна с точки зрения взаимосвязи с факторами цифровой трансформации ситуация с использованием цифровых технологий в образовании. В 2007–2009 гг. корреляция соответствующего подындекса с уровнем развития экономики и человеческим капиталом была одинаково низкой, что можно объяснить влиянием действовавшего тогда внешнего для регионов фактора — реализацией на федеральном уровне программы подключения всех школ России к интернету и оснащения их компьютерными классами. Осуществление этого проекта, финансировавшегося из федерального бюджета, сократило различия регионов по уровню оснащения школ ИКТ и снизила зависимость этого уровня от условий в конкретном регионе. Со временем, когда федеральная программа завершилась, ситуация вернулась

к исходной: в 2013 г. и позже использование ИКТ в образовании демонстрирует схожую с другими областями зависимость от экономических условий и уровня развития человеческого капитала в регионе.

Для каких аспектов цифровой трансформации уровень развития человеческого капитала имеет наибольшее значение? Результаты статистических исследований 2003–2007 гг. позволяют сформулировать следующий вывод: если доступ к ИКТ организаций и домохозяйств региона (обеспеченность компьютерами и доступом к сетям) в большей степени определяется уровнем экономического развития региона и доходами домохозяйств, то показатели содержательного использования ИКТ, реализации в регионе таких приложений, как электронная коммерция или электронное правительство в большей степени зависят от уровня развития человеческого капитала.

### **Возрастание относительной значимости человеческого капитала как фактора развития информационного общества**

Результаты, полученные на основе анализа показателей и композитных индексов за последние семь лет, позволяют заключить, что роль человеческого капитала в развитии таких приложений ИКТ, как электронный бизнес становится выше, чем экономических факторов, причем это касается и доступа к ИКТ предприятий, и их использования для электронной коммерции. Характерно в этой связи изменение корреляции между долей продуктов питания в структуре расходов домохозяйств и доступом предприятий к ИКТ: если в 2003 г. он составлял 0,63, то в 2009 г. уже 0,51, в 2013 г. — 0,30, а в 2016 всего 0,27. При этом корреляция человеческого капитала с доступом к ИКТ предприятий оставалась неизменно высокой (0,58, 0,56, 0,60 и 0,50 соответственно).

Небольшое снижение в последние годы корреляции композита человеческого капитала с доступом предприятий к интернету и компьютерам связано с уменьшением корреляции между проникновением интернета с долей ученых в населении. В 2003–2009 гг. среди всех показателей человеческого капитала именно доля ученых демонстрировала наиболее тесную корреляцию с внедрением интернета в регионах России, что объясняется важной ролью научного сообщества в первоначальном распространении компьютерных сетей в стране, затем эта взаимосвязь стала существенно менее значимой [8]. Отметим, что корреляция между долей ученых в населении с общим уровнем использования цифровых технологий в регионах остается стабильно высокой.

Возрастание относительной значимости человеческого капитала демонстрирует и динамика корреляции экономических факторов и человеческого капитала с общим уровнем использования ИКТ в регионах, а также с развитием электронной коммерции: роль экономических факторов снижается при сохраняющейся высокой корреляции с человеческим капиталом.

\* \* \*

Приведенные данные позволяют сделать вывод, что экономические условия в последние годы перестали быть существенным барьером для базовой информатизации бизнеса в регионах России, на передний план выходят факторы

человеческого капитала [7]. Можно предположить, что на начальных этапах освоения цифровых технологий новой волны значимым барьером к их использованию в бизнесе будет цена технологий и уровень развития экономики, в дальнейшем эта зависимость снизится, взаимосвязь же с факторами человеческого капитала останется стабильно высокой.

Из всех факторов человеческого капитала наиболее сильно коррелирует с использованием цифровых технологий научный потенциал региона (доля исследователей в населении). Наука оказывает существенное и разнообразное влияние на процессы цифровой трансформации, выполняя как свои традиционные функции источника знаний, технологий и экспертизы, так и роль культуртрегера — проводника в социальной среде социально-технологических инноваций, как это было в случае распространения компьютерных сетей в регионах России, первые из которых зачастую создавались в научных организациях и вузах и служили важным стимулом развития интернета в регионах [8].

С учетом полученных результатов можно сказать, что традиционная для российских управленцев недооценка необходимости вложений в развитие человеческого капитала и научного потенциала представляется недальновидной. Как показывают данные Росстата и Евростата, только 2,8% российских малых предприятий (с числом занятых от 10 до 49 человек) в 2013 г. проводили обучение сотрудников с целью овладения ИКТ, тогда как в ЕС этот показатель в 2014 г. достигал 16%. Аналогичный разрыв можно наблюдать для средних (обучение проводили 5,6% российских и 39% предприятий ЕС) и крупных предприятий (14,9% и 68% соответственно) [9]. Использование цифровых технологий новой волны предъявляет еще более высокие требования к человеческому капиталу, темпы и успех цифровой трансформации в регионах России в значительной степени будут определяться уровнем цифровых и смежных компетенций населения, наличием квалифицированных кадров, научным потенциалом.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. **OECD Digital Economy Outlook 2017.** [http://www.keepeek.com/Digital-Asset-Management/oeed/science-and-technology/oeed-digital-economy-outlook-2017\\_g789264276284-en#page26](http://www.keepeek.com/Digital-Asset-Management/oeed/science-and-technology/oeed-digital-economy-outlook-2017_g789264276284-en#page26).
2. RAUL KATZ — **Social and economic impact of digital transformation on the economy.** ITU, GSR-17 Discussion paper. 2017.
3. **World development report 2016 Digital Dividends. A World Bank Group Flagship Report.** 2016. <http://documents.worldbank.org/curated/en/896971468194972881/pdf/102725-PUB-Replacement-PUBLIC.pdf>
4. **Глоссарий по информационному обществу** / Под ред. Ю. Е. Хохлова. — М.: Институт развития информационного общества, 2009. — 162 с. <http://www.iis.ru/docs/is.glossary.2009.pdf>
5. **New skills for the Digital Economy. Measuring the demand and supply of ICT skills at work. OECD. 2016.** <http://www.oecd-ilibrary.org/docserver/download/5jlwnkm2fc9x-en.pdf?expires=1508147154&id=id&accname=guest&checksum=AE6FB1B6B55CA4022D5AB2F88E72D952>
6. **Индекс готовности регионов России к информационному обществу** / Под ред. Ершовой Т. В., Хохлова Ю. Е., Шапошника С. Б. — М.: Институт развития информационного общества, 2005.
7. ШАПОШНИК С. Б. **Динамика факторов развития информационного общества в регионах России** / Институт истории естествознания и техники им. С. И. Вавилова. Годичная научная конференция, 2015 / Отв. ред. Ю. М. Батулин. М.: 2015. С. 223–225.
8. ШАПОШНИК С. Б. **Научное сообщество как фактор развития информационного общества в регионах России** // Информационное общество. 2017. № 4–5. С. 95–101.
9. EUROSTAT. **Digital economy and society.** Database. <http://ec.europa.eu/eurostat/web/digital-economy-and-society/data/database>