

EDN: JNFKWK
УДК 377.4
JEL: J24

Economic Development and Digital Competencies Learning Scales in Russian Regions

Ilya A. Korshunov, Anna G. Eregina*
and Natalia N. Shirkova

*National Research University Higher School of Economics
Moscow, Russian Federation*

Received 12.06.2024, received in revised form 23.10.2024, accepted 18.11.2024

Abstract. The study is based on Russian Federal State Statistics Service data, that characterizes the Russian Federation regions' wage level, the gross regional product per capita volume, national information on the scale of training students in Continuing vocational education programs, as well as data on the implementation of the federal project "Employment Promotion" (National Project – "Demography").

A thematic analysis of the implemented programs in the context of regions and industries allows to conclude that vocational digital competencies provide a greater contribution to regional development than basic ones. The correlation between the scale of citizens' education in digital economy programs and the regional economic development. Probably the sectoral structure of the region's economy has a significant impact on the correlation degree, since it can be traced with a predominance of industries with a high level of digitalization.

The results of the study can be used in planning investment projects, improving socio-economic and investment policy in the region.

Keywords: adult education and training, continuing education, regional economy, economic development, digital competencies, gross regional product per capita, wage level.

The article was prepared in the framework of a research grant funded by the Ministry of Science and Higher Education of the Russian Federation (grant ID: 075–15–2022–325 of 25.04.2022).

Research area: Social Structure, Social Institutions and Processes; Economics.

Citation: Korshunov I. A., Eregina A. G., Shirkova N. N. Economic development and digital competencies learning in Russian regions. In: *J. Sib. Fed. Univ. Humanit. soc. sci.*, 2024, 17(12), 2379–2393. EDN: JNFKWK



Экономическое развитие российских регионов и масштабы обучения цифровым компетенциям

И.А. Коршунов, А.Г. Ерегина, Н.Н. Ширкова

Национальный исследовательский университет
«Высшая школа экономики»
Российская Федерация, Москва

Аннотация. В ходе исследования анализировались данные Федеральной службы государственной статистики по уровню заработной платы в субъектах РФ, объему валового регионального продукта на душу населения, общенациональные сведения о масштабах обучения слушателей по программам дополнительного профессионального образования, а также данные о реализации федерального проекта «Содействие занятости» (национальный проект «Демография»). Тематический анализ реализованных программ в разрезе регионов и отраслей позволяет сделать вывод, что профессиональные цифровые компетенции обеспечивают больший вклад в региональное развитие, чем базовые. В работе выявлена и обоснована взаимосвязь между масштабами обучения граждан по программам цифровой экономики и экономическим развитием регионов. Предполагается, что отраслевая структура экономики региона оказывает значительное воздействие на степень проявления данной взаимосвязи, поскольку прослеживается в регионах с преобладанием отраслей с высоким уровнем цифровизации. Результаты исследования могут быть использованы при планировании инвестиционных проектов, совершенствования социально-экономической и инвестиционной политики в регионе.

Ключевые слова: образование и обучение взрослых, непрерывное образование, цифровые компетенции, региональная экономика, экономическое развитие, валовой региональный продукт на душу населения, уровень заработной платы.

Статья подготовлена в рамках гранта, предоставленного Министерством науки и высшего образования РФ (№ соглашения о предоставлении гранта: 075–15–2022–325 от 25.04.2022).

Научная специальность: 5.4.4. Социальная структура, социальные институты и процессы (социологические науки); 5.2.3. Региональная и отраслевая экономика.

Цитирование: Коршунов И. А., Ерегина А. Г., Ширкова Н. Н. Экономическое развитие российских регионов и масштабы обучения цифровым компетенциям. *Журн. Сиб. федер. ун-та. Гуманитарные науки*, 2024, 17(12), 2379–2393. EDN: JNFKWK

Введение

В условиях динамично меняющейся внешней среды все более актуальным становится вопрос обеспечения высокого уровня экономического развития страны и регионов, выражающегося в повышении производи-

тельности труда¹. Существует значительное количество факторов, оказывающих поло-

¹ Под экономическим развитием нами понимается увеличение показателей валового регионального продукта (далее – ВРП) на душу населения в субъектах РФ, свидетельствующее о росте производительности труда и благосостояния граждан.

жительное влияние на производительность труда, среди которых выделяются следующие: применение современных цифровых технологий, наличие достаточного объема инвестиций в основной капитал, в научно-исследовательские и опытно-конструкторские работы, структура региональной экономики, доля инновационных секторов в экономике и др. (Gimpelson, Zudina, Kapelyushnikov, 2020; Kim, Loayza, 2019). При этом рост производительности обусловлен конкуренцией на рынках и осуществляется за счет использования новых технологий, которые генерируют запрос на цифровые компетенции сотрудников в организациях² (Vikhansky, Katalevsky, 2022).

Развитие мировой экономики происходит в настоящий момент в условиях четвертой промышленной революции, основой которой является экстремальная автоматизация и алгоритмизация рутинных процессов, связанная с увеличением использования технологий искусственного интеллекта и анализа больших данных во всех отраслях экономики. Организации в отраслях с высокой конкуренцией в среднем на 20–30 % оказываются более производительными, нежели организации в низкоконтурных отраслях (Sotskova, Pushkarev, 2021). Наиболее значимым катализатором экономического развития регионов является повсеместный запуск информационных технологий, подразумевающий обеспечение высокого уровня их использования в производственном процессе (Venturini, 2022). Для максимизации эффекта применения, например, технологии искусственного интеллекта в среднесрочной перспективе организациям важно проводить соответствующие организационные изменения, включая обучение и планирование расходов (Brynjolfsson et al., 2017).

С целью развития цифровых компетенций и повышения цифровой грамотности экономически активного населения

² В настоящем исследовании под цифровыми компетенциями мы будем понимать знания, умения и навыки граждан в области использования компьютерной техники и применения информационно-коммуникационных технологий.

Правительством РФ был запущен ряд федеральных инициатив. Например, развитие компетенций цифровой экономики с использованием цифровых сертификатов в рамках федерального проекта «Цифровые профессии». Крупномасштабное развитие цифровых компетенций предусматривается также в рамках другого федерального проекта «Содействие занятости» (далее – ФП «Содействие занятости»).

К проблеме взаимосвязи квалификации занятого населения и регионального развития обращался ряд ученых (Gimpelson, Avdeeva, Akindinova, 2021 и др.). В настоящее время вопрос влияния непосредственно цифровых компетенций на увеличение производительности труда населения, а также обеспечения высокого уровня развития российских регионов остается недостаточно изученным. Чаще всего научные исследования сфокусированы на изучении воздействия цифровых компетенций на деятельность отдельных предприятий и отраслей, оставляя за рамками исследований вопрос, связанный с тем, в какой мере масштаб обучения граждан по программам цифровой экономики влияет на социально-экономическое положение регионов, организующих обучение, и на финансовую успешность граждан в субъекте РФ в частности.

В этой связи цель работы – рассмотреть взаимосвязь между экономическим развитием территорий и масштабами обучения цифровым компетенциям экономически активного населения, в том числе на примере ФП «Содействие занятости».

Модели цифровых компетенций и цифровизация отраслей в регионах

Теория человеческого капитала (Becker, 1962; Schulz, 1961) основывается на том, что инвестиции в человеческий капитал, усиливающие ценные качества (базовые профессиональные и специфические компетенции) сотрудника, создают дополнительный доход в виде увеличения объемов или качества производимой продукции. Увеличение человеческого капитала всего лишь на 1 % приводит к росту производительности тру-

да на 3,8 % (Shtertser, 2006). Современные исследования также показывают, что накопление человеческого капитала оказывает значительное положительное влияние на рост ВРП в регионах (Alekhin, 2021).

Работники, обладающие более высоким уровнем компетенций, могут более эффективно работать с современными технологиями, в том числе участвовать в цифровых проектах, развивать онлайн-бизнес и запускать инновационные процессы. Чем больше технологий внедряется или заменяется для поддержания производственного процесса, тем больше требований к имеющимся компетенциям предъявляется, в том числе со стороны работодателей.

Для целей анализа влияния цифровых компетенций на производительность труда сотрудников нами будет использована *модель цифровых компетенций*, включающая пять уровней:

- *базовые компетенции* – общие цифровые знания, умения и навыки;
- *профессиональные компетенции для специалистов широкого круга отраслей* – профессиональные знания, умения и навыки в области цифровых технологий для специалистов и работников отраслей, не связанных с ИТ-деятельностью;
- *профессиональные компетенции (продвинутый уровень) для ИТ-специалистов* – специализированные технические знания, умения и навыки для специалистов по цифровым технологиям;
- *высокотехнологичные компетенции* – передовые высокотехнологические знания, умения и навыки;
- *надпрофессиональные компетенции* – знания, умения и навыки, необходимые для эффективной коммуникации, работы в команде с использованием цифровых инструментов.

Данный подход позволит сегментировать общий объем образовательных программ, провести сопоставление каждого из уровней и определить компетенции, требующие большего внимания как со стороны образовательных организаций в части реализации дополнительных образовательных программ, так и со стороны органов го-

сударственной власти в части реализации федеральных и региональных проектов.

Стоит отметить рост спроса на сложные, творческие, комплексные компетенции, которые либо затруднительно заменить имеющимися технологиями без потери качества и производительности, либо эти компетенции эффективно дополняют и усиливают эффект от применения технологий в рутинных процессах (ОЕСД, 2019). Изменения в структуре спроса работодателей на компетенции может приводить к соответствующим изменениям в структуре заработных плат. Так, по данным Министерства цифрового развития, связи и массовых коммуникаций РФ, в 2022 году среди более 20 тысяч человек, прошедших обучение в рамках проекта «Цифровые профессии», заработная плата выросла у 60 % окончивших курсы. Больше половины из них смогли увеличить доход на 75 %, ещё треть – на 30–75 %. Практически у каждого пятого слушателя (18 %) рост доходов составил до 30 %.

Как показывают исследования, цифровизация отраслей экономики не является однородной (рис. 1)³.

На основе анализа компаний, применяющих разнообразные цифровые технологии в своем производственном процессе, было установлено, что наибольший уровень цифровизации наблюдается в таких отраслях, как информация и связь (28,6 %), образование (23,9 %), финансовый сектор (23,7 %), торговля (20,7 %), обрабатывающие производства (19,1 %). А вот в отраслях, связанных со строительством или недвижимым имуществом, уровень цифровизации оказывается в 2,5–3 раза ниже и находится в пределах 11 %.

Можно предполагать, что регионы, активно внедряющие цифровые решения и технологии в производственный процесс ведущих отраслей, активнее обучают занятое население в этих отраслях по цифровым

³ Индекс цифровизации отраслей экономики отражает уровень использования цифровых технологий, цифровизации бизнес-процессов, цифровых навыков персонала, затрат на внедрение и использование цифровых технологий и кибербезопасности в производственном процессе.

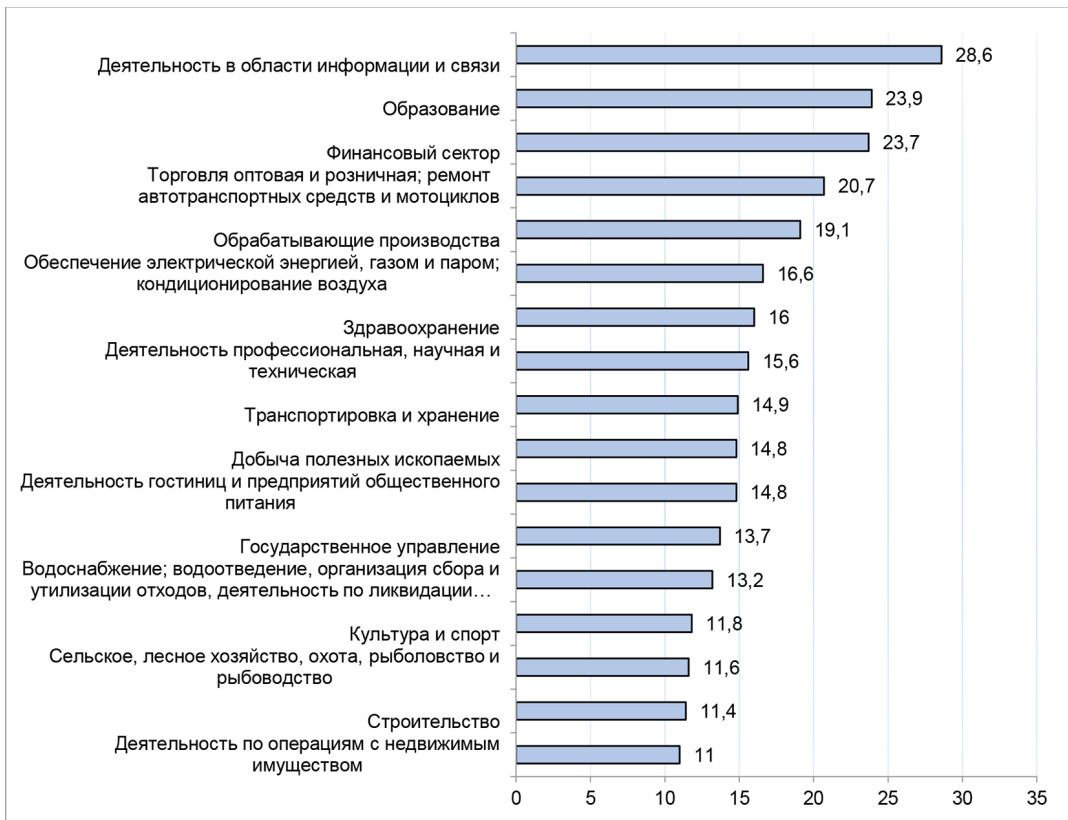


Рис. 1. Индекс цифровизации отраслей экономики и социальной сферы по отраслям (Institute for Statistical Studies and Economics of Knowledge, 2022)

Fig. 1. Index of digitalization of economic and social sectors by industry (Institute for Statistical Studies and Economics of Knowledge, 2022)

компетенциям. Однако дифференциация регионов по уровню цифровизации может усиливаться в условиях сохранения значительного неиспользованного общего потенциала внедрения цифровых технологий в стране, что позволяет сформулировать *гипотезу*: объем ВРП на душу населения и средней заработной платы в регионах имеет прямую корреляцию с масштабом обучения занятого населения по цифровым компетенциям.

Основные исследовательские вопросы, на которые предполагается ответить в настоящей работе, следующие:

1) являются ли взаимосвязанными масштабы обучения взрослых граждан цифровым компетенциям и объем ВРП на душу населения, а также уровень заработной платы в регионах?

2) в какой мере структура запросов на обучение в разрезе групп цифровых компетенций коррелирует с уровнем ВРП (на примере ФП «Содействие занятости»)?

Методология и данные

Для целей исследования были использованы следующие базы данных и открытые статистические сведения:

- общая численность обученных слушателей по программам цифровой экономики в субъектах РФ (раздел «Деятельность в области информации и связи» формы № 1-ПК «Сведения о деятельности организации, осуществляющей образовательную деятельность по дополнительным профессиональным программам» (Ministry of Science and Higher Education of the Russian

Federation. Continuing vocational education, 2023);

- сведения по средней заработной плате в субъектах РФ (Rosstat, 2022);
- сведения по объему ВРП на душу населения (Rosstat, 2022), данные по 68 субъектам РФ⁴.
- данные по общему количеству занятых граждан в субъектах РФ (Rosstat, 2022 год);
- данные ФП «Содействие занятости» (Work of Russia. Work for everyone. Analytical information, 2022).
- статистические данные, характеризующие уровень и динамику цифровизации отраслей экономики (Abdrakhmanova, Vasilkovskiy, Vishnevskiy, 2023).

Для распределения образовательных программ, направленных на освоение цифровых компетенций по уровням, экспертным путем нами было проведено их выделение из общего перечня программ ФП «Содействие занятости». Общее количество реализованных программ – свыше 2000 ед., из них свыше 500 относились к разделу «Информация и связь» в соответствии с классификатором ОКВЭД. Все реализованные программы были соотнесены с образовательными организациями и в дальнейшем – с регионами. После чего был определен масштаб обучения слушателей по цифровым компетенциям в каждом регионе, в том числе по ранее выделенным уровням.

В рамках исследования для оценки уровня экономического развития региона был использован индекс прироста валовой добавленной стоимости (далее – ВДС).

Для выявления взаимосвязи между ВРП на душу населения, а также среднемесячной номинальной начисленной заработной платой и масштабом обучения

⁴ Из анализа был исключен ряд субъектов по следующим причинам: регионы Крайнего Севера – в связи с особенностью формирования их ВРП; г. Москва и Томская область – по причине расположения образовательных организаций – федеральных операторов проекта «Содействие занятости»; регионы, с малой долей обученных по программам освоения цифровых компетенций – менее 0,005 % от количества занятых в регионе по форме 1-ПК, Минобрнауки России.

граждан была рассчитана доля обученных слушателей по программам освоения цифровых компетенций от общей численности занятых (%) в субъектах РФ по следующей формуле (1):

$$P_{itc} = \frac{M_{itc}(r)}{S(r)}. \quad (1)$$

где P_{itc} – доля обученных слушателей по программам освоения цифровых компетенций; $M_{itc}(r)$ – численность обученных слушателей по направлению «Информация и связь» в г-субъекте РФ; $S(r)$ – общая численность занятого населения в г-субъекте РФ.

Для проведения детального анализа по направлениям обучения по цифровым компетенциям было рассчитано среднее значение доли обученных в разрезе компетенций и групп компетенций от общей численности, обученных в рамках ФП «Содействие занятости» по следующей формуле (2):

$$K_j = \frac{\sum_{i=1}^n \frac{M_{jitc}(r)}{S(r)}}{n_j}, \quad (2)$$

где K_j – среднее арифметическое значение доли обученных по j-компетенции/группе компетенций, %; $M_{jitc}(r)$ – численность обученных по направлению «Информация и связь» по j-компетенции/группе компетенций в г-субъекте РФ; $S(r)$ – общая численность занятого населения в г-субъекте РФ; n – общее количество регионов; n_j – количество регионов с численностью обученных по j-компетенции/группе компетенций больше 0.

Расчет коэффициента детерминации между ВРП на душу населения и долей обученных по цифровым компетенциям был осуществлен по формуле 3 с учетом минимально возможных значений по каждому из показателей (точка (0,0) на пересечении осей x и y):

$$R^2 = \frac{\sum(x_i)^2}{\sum(y_i)^2}, \quad (3)$$

где x_i – значение ВРП на душу населения в i-регионе; y_i – значение доли обученных по цифровым навыкам от общей численности занятых в i-регионе.

Обсуждение результатов

В ходе исследования была выявлена положительная корреляция между объемом ВРП на душу населения и долей обученных слушателей по программам освоения цифровых компетенций в общей численности занятых в субъектах РФ (рис. 2).

Достаточно четкий тренд, отраженный на рис. 2, показывает, что регионы с более высокой долей обученных граждан по цифровым программам, как правило, характеризуются большим размером ВРП на душу населения. Это может свидетельствовать о том, что, с одной стороны, в этих регионах ведущие отрасли экономики чаще и активнее используют цифровые технологии, что приводит к наращиванию производитель-

ности предприятий и, соответственно, ВРП на душу населения. С другой – подтверждает тезис о том, что в регионах с уровнем ВРП на душу населения выше среднего по стране граждане и бизнес-структуры чаще инвестируют в обучение по данному направлению.

Также нами была рассмотрена взаимосвязь между уровнем средней заработной платы и масштабом обучения слушателей по программам цифровой направленности в субъектах РФ (рис. 3). Так, регионы с более высокой долей обученных по цифровым компетенциям, как правило, имеют более высокий показатель средней заработной платы.

Регионы, в которых осуществлялось достаточное и даже избыточное обучение

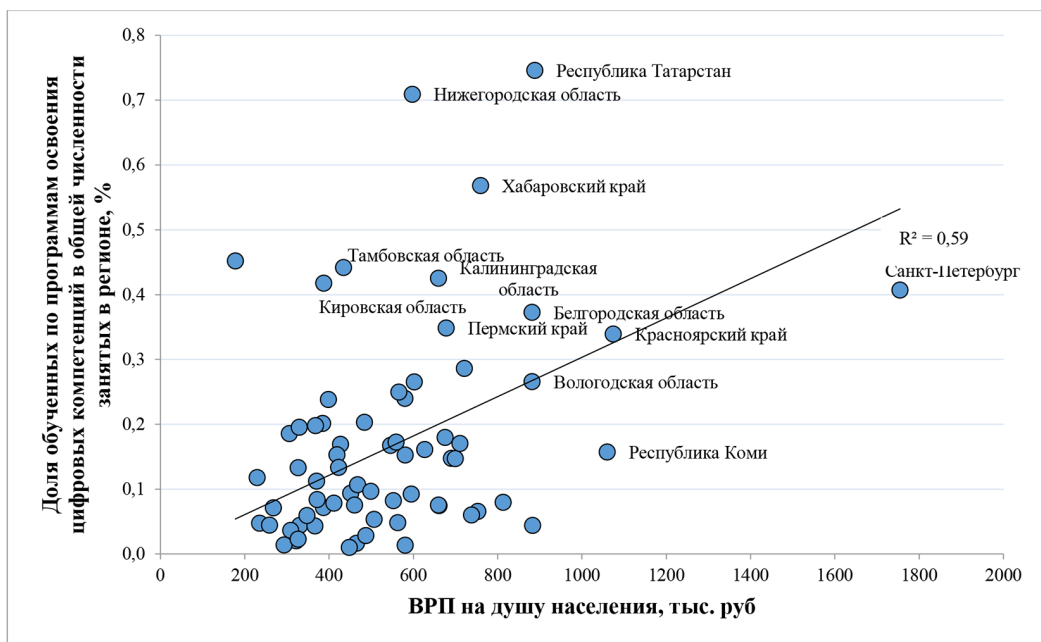


Рис. 2. Взаимосвязь ВРП на душу населения в субъектах РФ (Rosstat, 2022) (тыс. руб.) и доли обученных слушателей по программам освоения цифровых компетенций (Ministry of Science and Higher Education of Russian Federation. Continuing vocational education, 2023) в общей численности занятых (Rosstat, 2022) (%)

Fig. 2. The relationship between GRP per capita in the constituent entities of the Russian Federation (thousand rubles) and the share of trained students in digital skills from the total number of employees (%)

* Расчет коэффициента детерминации для линейной линии тренда был осуществлен по следующей формуле с учетом минимально возможных значений по каждому из показателей (точка (0,0) на пересечении осей x и y): $R^2(Z, Y) = \text{sum}(z^2) / \text{sum}(y^2)$ где x_i – значение ВРП на душу населения в i-регионе; y_i – значение доли обученных по программам освоения цифровых компетенций от общей численности занятых в i-регионе (с отсекаемым отрезком, равным нулю).

по программам освоения цифровых компетенций (например, Нижегородская область, Республика Татарстан и пр.), характеризуются более высоким уровнем заработной платы. При этом сами граждане, вероятно, интуитивно понимают, что цифровые компетенции добавляют зарплату, и мотивированно прибегают к развитию своих цифровых компетенций для повышения конкурентоспособности на рынке труда и общей производительности труда. Это подтверждается и результатами лонгитюдного исследования Российского мониторинга экономического положения и здоровья населения, проведенного в НИУ «Высшая школа экономики», согласно которому люди с более развитыми цифровыми компетенциями имеют доход на 2–3 % боль-

ше при прочих равных условиях (Vasina, Chernenko, 2021).

Далее из перечня регионов (рис. 2) для дальнейшего анализа были сформированы две группы в зависимости от масштабов обученных слушателей по программам цифровой экономики, отражающие крайние значения параметров масштаба обучения в регионах⁵:

⁵ В настоящем исследовании был применен непараметрический статистический критерий Манна-Уитни для подтверждения того, что значения параметра «доля обученных слушателей по программам развития цифровых компетенций» в группах достоверно различаются. Критические значения U-критерия составили: для $p \leq 0,01$ $U_{0,01} = 65$; для $p \leq 0,05$ $U_{0,05} = 85$. Таким образом, эмпирическое значение $U_{эмп}$ (0) находится в зоне значимости, следовательно, данные в каждой из анализируемых групп достоверно различаются.

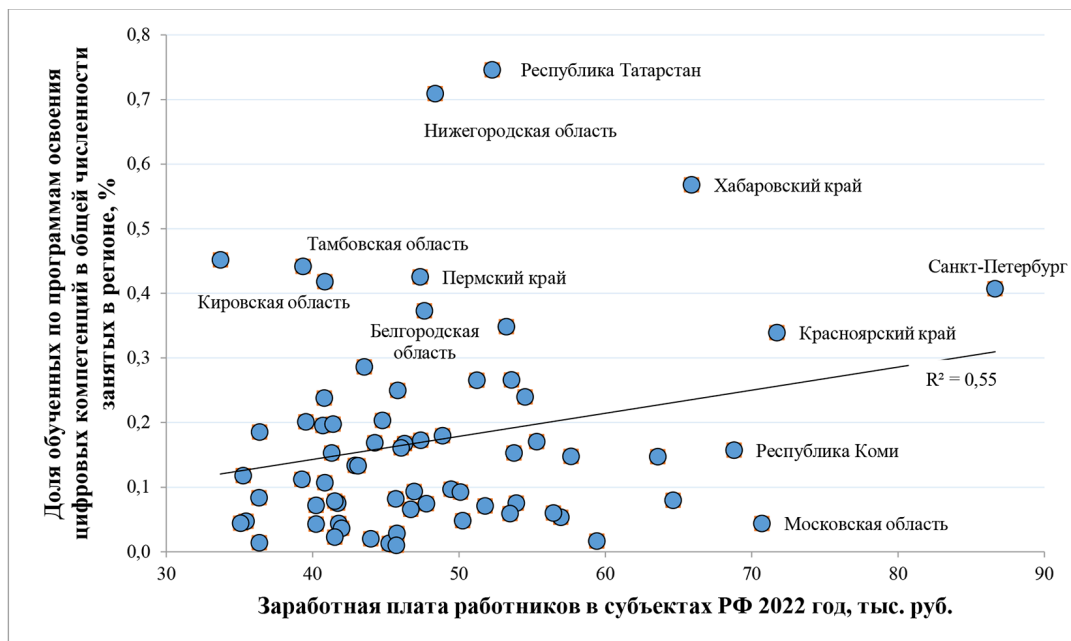


Рис. 3. Средняя заработная плата (Rosstat, 2022) к доле обученных по программам развития цифровых компетенций (Ministry of Science and Higher Education of the Russian Federation. Continuing vocational education, 2023) в общей численности занятых в субъектах РФ (Rosstat, 2022), руб.*

Fig. 3. Average monthly nominal accrued wages to the share of those trained in digital competency development programs of the total number of employees in the constituent entities of the Russian Federation, rub.

* Расчет коэффициента детерминации для линейной линии тренда был осуществлен по формуле с учетом минимально возможных значений по каждому из показателей (точка (0,0) на пересечении осей x и y): $R^2(Z, Y) = \text{sum}(z^2) / \text{sum}(y^2)$ где x_i – средняя заработная плата в i-регионе; y_i – значение доли обученных по программам освоения цифровых компетенций от общей численности занятых в i-регионе (с отсекаемым отрезком, равным нулю).

- регионы с высокой долей обученных по программам развития цифровых компетенций – первая группа (доля обученных составляет более 0,35 % от общей численности занятых в регионе);

- регионы с низкой долей обученных по программам развития цифровых компетенций – вторая группа (доля обученных составляет менее 0,1 % от общей численности занятых в регионе).

Регионы первой группы характеризуются, как правило, наличием положительного опыта запуска и реализации программ обучения взрослого населения по цифровым навыкам в образовательных организациях совместно с высокотехнологичными предприятиями.

Так, по данным инвестиционных порталов, группа ГАЗ совместно с консорциумом нижегородских вузов и колледжей запустила проект «Академия IT», нацеленный на обучение профессиональным и высокотехнологичным навыкам для реализации реальных цифровых проектов группы ГАЗ в различных областях деятельности с последующим трудоустройством лучших выпускников. С целью поддержки предприятий-инвесторов ПАО «Газпром», холдинг «Агросила», НПК «Химресурс», ПТО «Медтехника» на базе КНИТУ были открыты длительные программы переподготовки слушателей: «Анализ и обработка больших данных», «Сквозные цифровые технологии в промышленном производстве» и др. В Кировской области компанией ELMA и другими IT-компаниями: «IT-деревня», группы компаний «АСПЕКТ СПб» совместно с Вятским государственным университетом, запущена подготовка профессионалов в сфере IT – «IT-Univer». Компания Фосагро открыла в Белгородском государственном аграрном университете центр обучения цифровым технологиям студентов и аграриев. В Санкт-Петербурге компания Unicum Motors и Государственный университет аэрокосмического приборостроения запустили образовательную фабрику, где студенты осваивают технологии проектирования и производства механических, аппаратных и программных элементов современных зарядных станций.

Таким образом, в первой группе регионов наряду с высокой активностью образовательных организаций высшего образования существует механизм их партнерского взаимодействия с высокотехнологичными организациями, а также внедряются успешные региональные инициативы и практики по развитию цифровых компетенций.

В ходе детального изучения первой и второй групп регионов нами было замечено влияние отраслевой структуры экономики на масштаб обученных по программам цифровых компетенций.

Нами также была рассчитана отраслевая структура каждой группы, что позволило выявить следующую закономерность (рис. 4): в регионах с высоким и низким масштабом обученных по программам цифровой экономики к отраслям-лидерам (по ВДС) относятся – «Обрабатывающие производства», «Торговля оптовая и розничная»; «Деятельность по операциям с недвижимым имуществом». Однако если в первой группе именно эти отрасли вносят определяющий вклад в ВДС региона, то во второй группе значимость вклада указанных отраслей существенно ниже, и наблюдается более существенный вклад от отраслей, не являющихся лидирующими.

В дальнейшем уровень цифровизации отраслей (рис. 1) был соотнесен с общей долей обученных слушателей по программам ДПО в соответствующих отраслях, что представлено на рис. 5. С учетом дифференциации уровня внедрения и использования цифровых технологий в различных отраслях экономики можно предположить, что более цифровизированные отрасли обеспечивают и больший запрос на обучение работников по программам цифровой экономики.

Детальный анализ в разрезе программ обучения (рис. 6), сделанный на основе данных ФП «Содействие занятости», продемонстрировал, что регионы с высокой долей обученных преимущественно ориентируются на развитие у слушателей компетенций в сфере сетевого маркетинга и продаж цифровых услуг (53,6 %). Также в данной группе регионов присутствуют профессиональные программы по работе с графикой (6 %), big-data



Рис. 4. Отраслевая структура обучения в регионах по ВДС (Rosstat, 2022) (%*) с высокой и низкой долей обученных по программам развития цифровых компетенций (Ministry of Science and Higher Education of the Russian Federation. Continuing vocational education, 2023)

Fig. 4. Industry structure of regional clusters (by GVA in%) with a high and low share of those trained in digital competency development programs

* Сумма отраслей каждой группы составляет 100 %. В перечне отраслей представлены лидирующие отрасли в каждой группе.

и искусственным интеллектом (2,4 %), которые отсутствуют среди портфеля программ в регионах, характеризующихся низкой долей обученных. Вместе с тем в регионах с низкой долей обученных по цифровым программам оказалась сравнительно более высокая доля программ, направленных на освоение базовой компьютерной грамотности (16,3 %) (в регионах первой группы обучение по данным темам фактически не происходило). Также наблюдается значимый разрыв (практически в 3 раза) между объемом обучения по программам цифрового маркетинга и интернет-продаж – 18,5 и 53,6 % соответственно.

Распределение доли обученных по ФП «Содействие занятости» в разрезе уровней цифровых компетенций от общей численности занятых представлено на рис. 7. Как видно из рисунка, значительная разница между первой группой и второй наблюдается в разрезе базовых и профессиональных компетенций продвинутого уровня. В регионах с меньшим масштабом обучения слушателей по программам цифровой направленности весомо представлена группа базовых пользовательских компетенций (28,6 %), тогда как в регионах-лидерах данная группа отсутствует совсем.образова-

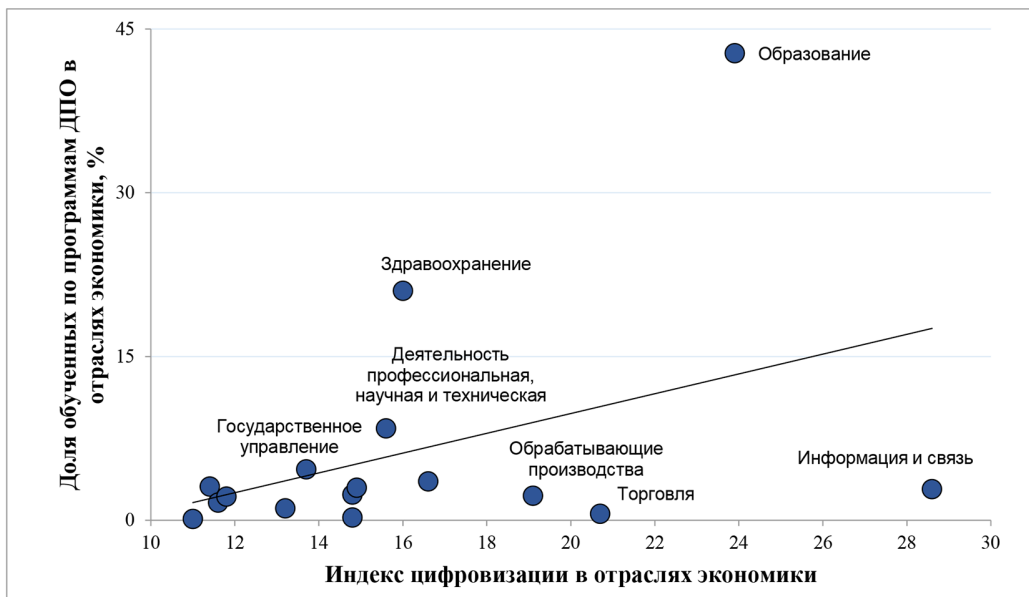


Рис. 5. Взаимосвязь индекса цифровизации в отраслях экономики (Institute for Statistical Studies and Economics of Knowledge, 2022) и доли обученных слушателей по программам ДПО в РФ (Ministry of Science and Higher Education of the Russian Federation. Continuing vocational education, 2023) (%)

Fig. 5. The relationship between the digitalization index in economic sectors and the share of trained students in further education programs in the Russian Federation (%)

тельные организации в регионах-лидерах в основном концентрируются на запуске программ для обучения слушателей по профессиональным компетенциям продвинутого уровня. Их доля оказывается практически в два раза выше – 67,6 и 35,2 % соответственно. Также в регионах с высокой долей обученных по цифровым компетенциям присутствует группа высокотехнологичных компетенций (4,7 %), а вот в регионах с низкой долей обученных данная группа программ отсутствует совсем.

Таким образом, в экономически развитых регионах образовательные организации реализуют программы именно для развития компетентностного профиля более высокого уровня.

Заключение

Полученные результаты в целом подтверждают выдвинутую гипотезу о существовании взаимосвязи между масштабами обученного населения по программам

развития цифровых компетенций, уровнем заработной платы и объемом ВРП на душу населения. Степень проявления выявленных корреляций, вероятно, зависит от отраслевой структуры экономики региона: при увеличении доли в общем объеме ВДС отраслей с низким уровнем цифровизации корреляция снижается, и, наоборот, при большей доле отраслей с высокой долей цифровизации – корреляция более четкая.

Также по итогам исследования мы можем предполагать, что сначала происходит обновление технологий и цифровизация производственных процессов, формируется запрос на цифровые компетенции со стороны отраслей экономики, а затем происходит соответствующее обучение. При этом чем активнее обновляются технологии и, соответственно, компетенции, тем быстрее растет производительность отраслей, что усиливает важность обеспечения высокого уровня синхронизации процессов, связанных с организацией обучения в ре-

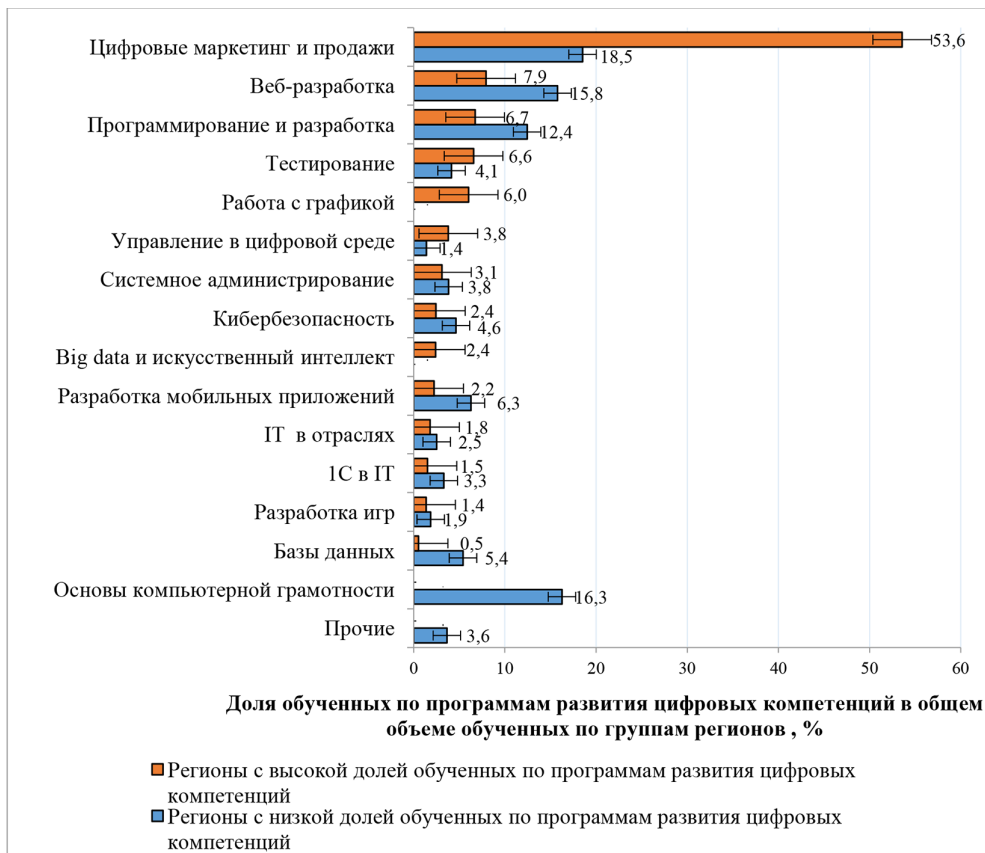


Рис. 6. Доля обученных слушателей по различным направлениям цифровых компетенций в рамках ФП «Содействие занятости» в двух группах регионов, %*

Fig. 6. Share of trained students in various areas of digital competencies, FP "Employment Promotion" in two regional groups, %

Сумма тем в каждой группе составляет 100 %.

гионе с учетом прогноза и запроса на формирование соответствующих компетенций от предприятий.

Ключевыми движущими силами четвертой промышленной революции на современном этапе является конвергенция цифровых технологий и создание ценности на основе обработки больших данных. Прогресс анализа данных приобретает фундаментальное значение для роста производительности, так как развитие мощных диагностических систем, в том числе искусственного интеллекта, получающего возможности обработки когнитивных данных, поднимает на новый уровень эффективность данного процесса (Ménière, 2022). Вследствие этого растет

значимость объема освоения высокотехнологических компетенций сотрудниками. Согласно полученным результатам можно предполагать, что профессиональные цифровые компетенции обеспечивают больший вклад в производительность, чем базовые. Поэтому при планировании содержания обучения граждан по программам цифровой направленности предпочтительно отдавать приоритет освоению более продвинутых компетенций. Например, «Базы данных», «Веб-разработка», «Работа с графикой», «Системное администрирование», «Кибербезопасность», «Программирование и разработка», «Разработка игр и мобильных приложений», «Тестирование». А также обращать

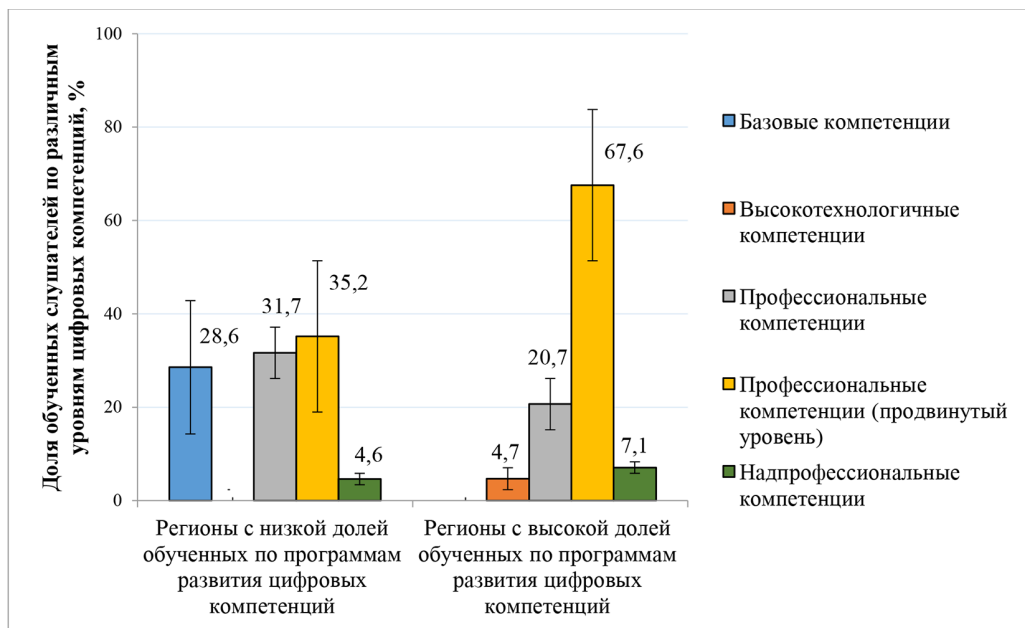


Рис. 7. Распределение доли обученных по уровням цифровых компетенций в двух группах регионов: с низкой (слева) и высокой (справа) долей обученных цифровым компетенциям в регионах (Ministry of Science and Higher Education of the Russian Federation. Continuing vocational education, 2023) от общей численности занятых (Rosstat, 2022), %, в рамках ФП «Содействие занятости»*

Fig.7. Distribution of the share of those trained in digital competencies by levels in clusters with low (left) and high (right) shares of those trained in digital competencies in the regions of the total number of employees, %, the federal project "Employment Promotion"

Сумма долей, приходящихся на каждую группу цифровых компетенций, составляет 100 %.

внимание на достаточный объем подготовки управленческим компетенциям в IT-сфере для обеспечения эффективной реализации IT-проектов в регионе. В регионах рекомендуется проводить работу по увеличению доли обученных по программам, связанным с big-data и искусственным интеллектом, что позволит в большей степени соответствовать будущим потребностям к компетенциям, а значит, обеспечить более высокую производительность в перспективе (в том числе в рамках федеральных программ для разных целевых аудиторий («Код будущего» и пр.). Кроме того, высокопроизводительные цифровые навыки позволяют автоматизировать и оптимизировать процессы, улучшать качество и эффективность работы.

Внедрение искусственного интеллекта и автоматизации может повлиять

на низкоквалифицированную, повторяющуюся и рутинную работу. Недавние исследования показали, что искусственный интеллект и автоматизация в долгосрочной перспективе улучшат производительность низкоквалифицированной рабочей силы, потому что будет создано больше рабочих мест, таких как специалисты по обработке данных, сетевые инженеры, разработчики программного обеспечения, аналитики медицинских изображений, техники-механики и т.д. (Acemoglu, Restrepo, 2019). Кроме того, искусственный интеллект и другие цифровые технологии обладают очевидными «технико-экономическими» характеристиками, которые могут способствовать реструктуризации отсталой промышленной структуры (Furman, Seamans, 2019).

В рамках нашего исследования мы заметили, что в регионах с самым высоким уровнем обучения цифровым компетенциям (Республика Татарстан, Нижегородская область) не наблюдается ответного экстремального роста производительности труда. Это может свидетельствовать о том, что первичную роль в запуске обучения играет цифровая трансформация технологий в реальном секторе экономики. В этой связи стоит отметить, что росту цифровизации экономики регионов будет способствовать не столько расширение обучения компетенциям, особенно в низкопроизводительных и нецифровизированных отраслях, сколько инвестиции и создание условий для опережающего развития отраслей с высоким цифровым индексом. Так, например, планируемый запуск национального проекта «Беспилотные авиационные системы» станет хорошим инструментом

для инвестиционной активности в отрасли с высоким уровнем цифровизации. С одной стороны, это подтверждает острую необходимость наращивания обучения специалистов по высокотехнологичным и продвинутым профессиональным цифровым компетенциям, а с другой – окажет существенный синергетический эффект на развитие смежных отраслей за счет того, что формирование высокотехнологической среды на рабочих местах в организациях, по сути, помещает сотрудников в такую высокотехнологическую среду, которая способствует развитию и адаптации их навыков, а значит, росту продуктивности. Всё это будет способствовать диверсификации экономики, снижению зависимости регионального развития исключительно от одного направления и, как следствие, повысит стабильность конкретного субъекта РФ.

Список литературы / References

Abdrakhmanova G.I., Vasilkovskiy S.A., Vishnevskiy K.O. Tsifrovaya ekonomika: 2023: kratkiy statisticheskiy sbornik [Digital Economy: 2023: a brief statistical collection]. Moscow, HSE University, 2023, 120.

Alekhin B.I. Chelovecheskiy kapital i regionalnyy ekonomicheskiy rost v Rossii. [Human capital and regional economic growth in Russia]. In: *Prostranstvennaya ekonomika [Spatial Economics]*, 2021, 17(2), 57–80. 10.14530/se.2021.2.057–080

Acemoglu D., Restrepo P. Automation and new tasks: How technology displaces and reinstates labor. In: *Journal of Economic Perspectives*, 2019, 33(2), 3–30. 10.1257/jep.33.2.3

Becker, G. Investment in Human Capital: A Theoretical Analysis. In: *Journal of Political Economy*, 1962, 70, 9–49.

Brynjolfsson E., Rock D. & Syverson C. Artificial Intelligence and the Modern Productivity Paradox: A Clash of Expectations and Statistics. Kauffman: Large Research Projects (Topic). 2017

Furman J., Seamans R. AI and the Economy. In: *Innovation policy and the economy*, 2019, 19(1), 161–191. doi.org/10.1086/699936

Gimpelson V.E., Avdeeva D.A., Akindinova N.V. Proizvoditelnost' truda i rossiyskiy chelovecheskiy kapital: paradoksy vzaimosvyazi? [Labor productivity and Russian human capital: paradoxes of relationship?]. In: *XXII Aprelskaya mezhdunarodnaya nauchnaya konferentsiya po problemam razvitiya ekonomiki i obshchestva. Natsionalnyy issledovatel'skiy universitet «Vysshaya shkola ekonomiki» [XXII April International Scientific Conference on Problems of Economic and Society Development. HSE University]*, Moscow, HSE University, 2021, 239.

Gimpelson V.E., Zudina A.A., Kapelyushnikov R.I. Nekognitivnyye komponenty chelovecheskogo kapitala: chto govoryat rossiyskiye dannyye. [Non-cognitive components of human capital: what Russian data say]. In: *Voprosy ekonomiki. [Economic Issues]*, 2020, 11, 5–31. 10.32609/0042–8736–2020–11–5–31

Institute for Statistical Studies and Economics of Knowledge. Indeks tsifrovizatsii otrasley ekonomiki i sotsial'noy sfery [Index of digitalization of economic and social sectors]. 2022. Available at: <https://issek.hse.ru/news/783750202.html> (accessed 6 February 2024).

Kim Y.E.; Loayza N. Productivity Growth: Patterns and Determinants across the World. *Policy Research working paper*, no. WPS 8852 Washington, D.C.: World Bank Group. 2019. Available at: <http://documents.worldbank.org/curated/en/130281557504440729/Productivity-Growth-Patterns-and-Determinants-across-the-World> (accessed 6 February 2024)

Ménière Y. Patents and the Fourth Industrial Revolution: The Global Technology Trends Enabling the Data Economy. In: *Bounfour, A. (eds) Platforms and Artificial Intelligence. Progress in IS*. Springer, Cham. 2022. 10.1007/978-3-030-90192-9_5

Ministry of Digital Development, Communications and Mass Communications of the Russian Federation]. 2023. Available at: <https://digital.gov.ru/ru/events/44341/> (accessed 6 February 2024). (accessed 6 February 2024).

OECD. Economic Outlook Statistics and Projections. 2019. 1(105). Available at: https://www.oecd-ilibrary.org/economics/data/oecd-economic-outlook-statistics-and-projections/oecd-economic-outlook-no-105-edition-2019-1_b8fe9e35-en. (accessed 6 February 2024).

Rosstat. Federalnaya sluzhba gosudarstvennoy statistiki [Federal State Statistics Service]. 2022. Available at: <https://rosstat.gov.ru/statistics/accounts> (accessed 6 February 2024).

Schulz T. Investment in Human Capital. *American Economic Review*, 1961. 51(1), 1–17.

Sotskova A. A., Pushkarev A. A. Model otsenki effektivnosti konkurentsii na proizvoditel'nost' truda predpriyatiy razlichnoy formy sobstvennosti [Evaluation of the Effects of Competition on Labor Productivity of Enterprises of Different Forms of Property]. In: *Zhurnal Ekonomicheskoy Teorii [Russian Journal of Economic Theory]*, 2021. 18(1), 147–152, 10.31063/2073-6517/2021.18-1.11

Shtertser T. A. Rol chelovecheskogo kapitala v ekonomicheskom razvitiy regionov Rossiyskoy Federatsii [The role of human capital in the economic development of regions of the Russian Federation]. In: *Mir ekonomiki i upravleniya [World of Economics and Management]*, 2006, 6(2), 37–51.

Vasilkovskiy S. A., Kovaleva G. G., Abdrakhmanova G. I., Vishnevskiy K. O., Zinina T. S., Rudnik P. B. Indeks tsifrovizatsii otrasley ekonomiki i sotsialnoy sfery Institut statisticheskikh issledovaniy i ekonomiki znaniy NIU VSHE [Index of digitalization of economic and social sectors Institute of Statistical Research and Economics of Knowledge, National Research University Higher School of Economics]. In: *Informatsionnyy byulleten serii «Tsifrovaya ekonomika» [Information bulletin of the Digital Economy series]*. 2022. Available at: <https://issek.hse.ru/news/783750202.html> (accessed 6 February 2024).

Vasina V. N., Chernenko I. M. Tsifrovoy chelovecheskiy kapital na rossiyskom rynke truda: rol interneta i kompyuternykh kompetentsiy v formirovaniy zarabotnoy platy. [Digital human capital in the Russian labor market: the role of the Internet and computer competencies in the formation of wages]. *Ekonomika truda [Labor Economics]*, 2021, 8(12), 1427–1444. 10.18334/et.8.12.113908.

Vikhansky O. S., Katalovsky D. Yu. Konkurentnoye preimushchestvo v epokhu tsifrovizatsii [The competitive advantage in the age of digitalization]. In: *Rossiyskiy zhurnal menedzhmenta [Russian Management Journal]*, 2022. 20(1) 5–27. 10.21638/spbu18.2022.101

Venturini F. Intelligent technologies and productivity spillovers: Evidence from the Fourth Industrial Revolution. *Journal of Economic Behavior & Organization*, 2022, 194, 220–243. 10.1016/j.jebo.2021.12.018