

Для цитирования: Кельчевская Н. Р., Ширинкина Е. В. Региональные детерминанты эффективного использования человеческого капитала в цифровой экономике // Экономика региона. — 2019. — Т. 15, вып. 2. — С. 465-482

doi 10.17059/2019-2-12

УДК 65.016.7

JEL J24

Н. Р. Кельчевская ^{а)}, Е. В. Ширинкина ^{б)}

^{а)} Уральский федеральный университет (Екатеринбург, Российская Федерация)

^{б)} Сургутский государственный университет (Сургут, Российская Федерация; e-mail: shirinkina86@yandex.ru)

РЕГИОНАЛЬНЫЕ ДЕТЕРМИНАНТЫ ЭФФЕКТИВНОГО ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ЧЕЛОВЕЧЕСКОГО КАПИТАЛА В ЦИФРОВОЙ ЭКОНОМИКЕ ¹

Статья посвящена особенностям функционирования рынка труда в условиях развития цифровой экономики и определении основных направлений в управлении процессами, связанными с накоплением и использованием человеческого капитала как главного фактора производства в условиях цифровизации. Цель работы — разработать многофакторную модель эффективности использования человеческого капитала в цифровой экономике. Эмпирической базой исследования послужили материалы Бостонской консалтинговой группы (The Boston Consulting Group), Всемирного Банка развития, а также данные Российского мониторинга экономического положения и здоровья населения (РМЭЗ) НИУ ВШЭ. Методологией исследования послужил регрессионный анализ по проведенной исходной выборке данных РМЭЗ 25 волны 2016 г. «Данные по индивидам IBM SPSS». Традиционным инструментарием в исследовании факторов послужило уравнение Дж. Минцера, дополненное количественными и качественными переменными, при этом авторами доказывается, что при расширении круга параметров увеличиваются коэффициент детерминации и статистическая значимость параметров. На основе эмпирического материала подтвержден ряд гипотез о детерминантах эффективного использования человеческого капитала в цифровой экономике. Ранее выдвинутая и подтвержденная Дж. Минцером и его последователями гипотеза о влиянии производственного опыта на уровень заработной платы как показателя отдачи человеческого капитала в цифровой экономике не подтверждается. Ибо цифровые технологии, заменяя собой старые методы работы, делают прежние навыки и организационные подходы неактуальными. Изменения, вызванные автоматизацией и цифровизацией среды, меняют принципы организации рабочего места от четко определенных рабочих обязанностей к проектной работе. Важным фактором эффективности использования человеческого капитала в цифровой экономике является развитие навыков использования цифровых знаний, которые позволяют работникам адаптироваться к изменившимся рабочим процессам и требованиям работодателей. Практическая значимость результатов исследования состоит в том, что правильная интерпретация детерминант, влияющих на эффективность использования человеческого капитала, позволит выбирать правильные инструменты воздействия в управлении им как фактором экономического роста.

Ключевые слова: человеческий капитал, интеллектуальная экономика, заработная плата, уравнение Минцера, регионы России, образование, специальные компетенции, моделирование, регрессионный анализ, индикаторы, статистика

Введение

Развитие цифровой экономики обусловило качественные изменения в управлении человеческим капиталом, эти кардинальные изменения в последнее десятилетие находятся в фокусе теоретических и практических исследований, что обусловило формирование новой со-

циально-экономической парадигмы [1, с. 214; 2, с. 125; 3, 145; 4, с. 95].

На протяжении последних лет происходят диверсификация экономики страны и переход на цифровую траекторию развития, фундаментальными предпосылками которого являются господство глобальных технологических, демографических и геополитических трендов, подрывающих существующий процесс разделения труда и формирующих господство искусственной интеллектуализации на рынке

¹ © Кельчевская Н. Р., Ширинкина Е. В. Текст. 2019.

труда. Существенная роль на этом рынке отводится работникам, способным работать в условиях неопределенности и выполнять сложные аналитические задачи и обладающим ключевыми универсальными компетенциями, без освоения которых невозможно прийти к эффективной цифровой экономике.

Мы вступаем в эпоху массовой цифровизации, которая охватывает все отрасли экономики и меняет подходы к жизни и работе. Человечество будет погружено в данные, глобально связано посредством мобильных технологических сред, умных домов и городов, беспилотных летательных аппаратов, уличной робототехники, интернета вещей. Наибольшее влияние на бизнес-процессы и востребованность цифровых навыков в работе сейчас и в ближайшем будущем будут оказывать технологические тренды. Широкое распространение цифровых технологий, применение искусственного интеллекта, робототехники, виртуальной реальности и других инноваций оказывает мощное влияние на формирование и развитие человеческого капитала.

В 1995 г. американским ученым Николасом Негропonte из Массачусетского университета введен в употребление термин «цифровая экономика». В одном из главных докладов Всемирного банка В 2016 г. было представлено содержание отчета о состоянии цифровой экономики в мире в докладе «Цифровые дивиденды». Р. Мещеряков предлагает два подхода к термину «цифровая экономика». Во-первых, в контексте классического подхода под цифровой экономикой понимается экономика, основанная на цифровой технологии, при этом данным термином охарактеризовывается преимущественно сфера электронных услуг и товаров (в качестве классических примеров можно назвать телемедицину, дистанционное обучение, продажу медиаконтента, такого как кино, телевидение, книги и др.). Во-вторых, в контексте подхода более расширенного под цифровой экономикой понимается производство с использованием таких индикаторов, как интернет-технологии, технологии «Индустрия 4.0», «Умная фабрика», а также использование сетей связи пятого поколения, инжиниринговых услуг прототипирования и др.

Под влиянием повышения роли информации и знаний в бизнес-среде актуализируется необходимость управления процессами, связанными с накоплением и использованием человеческого капитала как носителя этих знаний. В этой связи в данном исследовании предлагается авторский подход к термину «цифровая

экономика», в котором преобладающая роль отводится информации и знаний как важных производственных ресурсов, а также активному использованию цифровых технологий хранения, обработки и передачи информации и знаний. Информация и знания становятся полноценными и наиболее значимыми факторами производства.

С середины 1970-х гг. наблюдается ускорение изменений в технологической среде, которое легко заметить по частоте внедрения крупных инноваций в ИКТ (рис. 1).

Растущая сложность среды и ускорение технологических изменений ведут к появлению новых форм социального взаимодействия. Такие изменения оказывают влияние на организации и общество в целом. Под давлением быстрых технологических изменений, сложности и неопределенности среды общество движется в сторону стирания границ между сообществами, поколениями людей, между работой и личной жизнью. Технологический прогресс, развитие сетевого общества (в странах ОЭСР к глобальной сети уже подключено около 87 %) и распространение решений, основанных на блокчейне, формируют сетевое общество, которое проявляется в изменяющемся отношении людей к работе, потреблению, досугу и другим аспектам жизни. Это повлияет на функционирование и форму социальных институтов по мере их развития, а значит, и на требования работников, занятых в этих институтах. Мы вступаем в эпоху массовой цифровизации, которая охватывает все отрасли экономики и меняет подходы к жизни и работе. Человечество будет погружено в данные, связанные с использованием мобильных технологических сред, умных домов и городов, беспилотных летательных аппаратов, уличной робототехники, интернета вещей. Наибольшее влияние на бизнес-процессы и востребованность цифровых навыков в работе сейчас и в ближайшем будущем будут оказывать следующие технологические тренды: развитие мобильного интернета, интернет вещей, искусственный интеллект, большие данные и машинное обучение, VR/AR-технологии, автоматизация и роботизация в промышленности и экономике. Набирающий темп процесс преобразования классических отраслей экономики стал необратимым.

Цифровая экономика преобразует социальную парадигму жизни людей и бизнес-процессов, в которой по-другому расставляются приоритеты в сторону снижения значимости материального актива и увеличения зна-

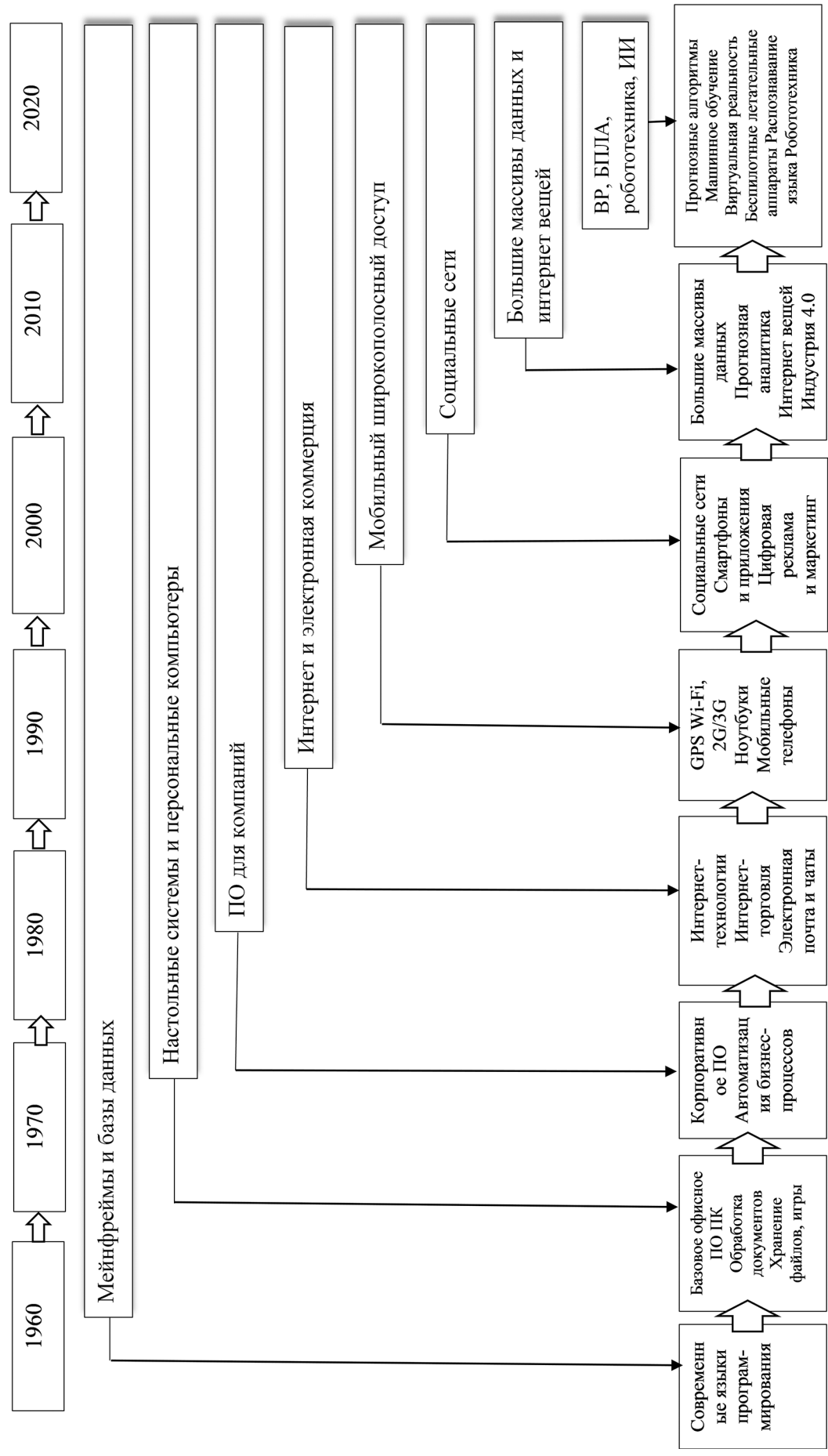


Рис. 1. Этапы развития цифровой экономики (сост. автором на основе [2, с. 4; 5; 24])

ниево-цифрового актива как базового источника дохода в развивающейся цифровой экономике, основными факторами производства которой являются информация, знания и цифровые технологии.

Основная часть

Процессы, связанные с накоплением и использованием человеческого капитала, а также с измерением и оценкой эффективности инвестиций в человеческий капитал, активно исследуются в социальных, гуманитарных и экономических сферах. При этом оценка его экономической значимости на протяжении уже более чем 60 лет остается неизменной и не подвергается существенной трансформации, в работах как зарубежных, так и российских ученых [4, с. 25; 5, с. 168; 6, с. 25; 7, с. 45; 8, с. 166; 9, с. 854; 10, с. 76; 11, с. 45; 12, с. 26; 13, с. 4; 14, с. 105; 15, с. 191; 16, с. 77; 17, с. 125]. Единство многочисленных мнений проявляется в определении человеческого капитала: человеческий капитал — это особая форма капитала, включающая знания, умения и навыки, приносящие их носителям доход в течение определенного периода и эффективно применяемые на рынке труда [18, с. 98; 19, с. 45; 20, с. 77]. Теоретико-методологические взгляды на природу человеческого капитала в трудах представителей неоклассической экономики труда предполагают его временное измерение: эффективность инвестиций в человеческий капитал определяется разницей в заработках у работников с различными уровнями накопленного человеческого капитала [21, с. 58; 22, с. 108; 23, с. 46; 24, с. 198; 25, с. 48]. В существующих в настоящее время современных исследованиях определение эффективности использования человеческого капитала увязано с выявлением качественных показателей на его стоимость. Вместе с тем, денежная оценка не может дать верного представления о влиянии как количественных, так и качественных факторов на показатель эффективности использования человеческого капитала, кроме того, цифровая экономика требует новых качественных детерминант в процессе формирования человеческого капитала. В этой связи денежная оценка человеческого капитала должна дополняться исследованиями многопараметрического влияния других факторов на результирующий показатель. Именно с этой целью для изучения процессов формирования и развития человеческого капитала нами используется традиционная методология эконометрического моделирования на основе регрессионных уравнений.

Методология исследования

Исходная выборка для углубленного анализа представлена данными РМЭЗ 25 волны 2016 г. «Данные по индивидам IBM SPSS»¹. Выборка РМЭЗ включала данные 9318 опрошенных из 29 регионов, а также 863 переменных о социальном и экономическом положении индивидов, уровне их образования, занятости, квалификационной, профессиональной и отраслевой принадлежности, здоровья и др. Данные исследования по регионам, выборочная совокупность и оценка валидности представлены в таблице 1.

Традиционным инструментарием в исследовании факторов, «влияющих на уровень отдачи от образования, является уравнение Дж. Минцера [12, с. 12; 13, с. 2], представленное как функция логарифма заработной платы в зависимости от нескольких параметров. В его состав включены следующие переменные:

$$\ln W = \beta_0 + \beta_1 \Pi + \beta_2 X + \beta_3 X_2 + K, \quad (1)$$

где W — величина заработной платы, ден. ед.; β_0 ; β_1 ; β_2 ; β_3 — коэффициенты регрессионного уравнения; Π — число накопленных лет образования, лет; X — производственный опыт, лет; K — влияние факторов, не включенных в модель.

Существуют и иные модификации данного уравнения, которые зависят от цели анализа и могут включать показатель уровня безработицы, занятости населения и др. Так, Р.Дж. Виллис отмечает, что коэффициент β_1 уравнения (1), который он называет коэффициентом образования, отражает норму доходности от образования и иллюстрирует увеличение отдачи от каждого дополнительного года полученного образования [17, с. 125]. При применении стандартной модели Минцера для анализа результаты ограничиваются этим кругом параметров, поэтому современные исследователи модифицируют рассмотренное уравнение (1), дополняя количественными и качественными переменными [8]. Расширяя круг параметров, увеличивается коэффициент детерминации и статистическая значимость параметров. Для углубленного анализа нами была предложена линейная модель:

$$\ln W = x_0 + x_1 Y + x_2 L + z_1 E + z_2 G_e + z_3 B_o + \sum_{i=1}^n z_i R_{ei} + \sum_{j=1}^k z_j P_{nj}, \quad (2)$$

¹ Российский мониторинг экономического положения и здоровья населения НИУ ВШЭ. Данные обследований в формате SPSS [Электронный вариант]. URL: <http://www.hse.ru/rlms/spss>. (дата обращения: 20.05.2017)

Таблица 1

Данные числа выборочных наблюдений и их валидности по регионам за 2016 г.

№	Субъект РФ	Число наблюдений	Удельный вес наблюдений от общего числа, %
1	Амурская область	246	2,6
2	Астраханская область	387	4,1
3	Белгородская область	456	4,8
4	Брянская область	438	4,7
5	Владимирская область	456	4,8
6	Волгоградская область	157	1,6
7	Воронежская область	397	4,2
8	Ивановская область	245	2,6
9	Иркутская область	438	4,7
10	Калининградская область	136	1,4
11	Кемеровская область	327	3,5
12	Кировская область	327	3,5
13	Ленинградская область	385	4,1
14	Липецкая область	286	3,0
15	Магаданская область	157	1,6
16	Московская область	358	3,8
17	Новгородская область	374	4,0
18	Орловская область	358	3,8
19	Пензенская область	256	6,5
20	Ростовская область	136	1,4
21	Саратовская область	396	4,2
22	Свердловская область	412	4,4
23	Тюменская область	558	3,8
24	Тульская область	146	1,6
25	Ярославская область	260	2,7
26	г. Москва	358	3,8
27	г. Санкт-Петербург	385	4,1
28	Ханты-Мансийский автономный округ — Югра	325	3,4
29	Ямало-Ненецкий автономный округ	369	3,9
	Всего	9318	100

где x_i — коэффициенты при количественных детерминантах; z — коэффициенты при качественных детерминантах; Y — возрастная детерминанта, лет; L — детерминанта производственного опыта; E — образование; G_e — пол; B_o — профессия; R_e — регион; n — количество регионов исследования, $n = 29$; P_n — отрасль промышленности, $k = 16$.

Вторая модель содержит только качественные детерминанты:

$$\ln W = \psi_0 + \sum_{a=1}^b \psi_{1a} Q_{Fa} + \sum_{c=1}^d \psi_{2c} S_{Lc} + \sum_{e=1}^g \psi_{3e} S_{spe} + \sum_{h=1}^l \psi_{4h} SO_h + \sum_{f=1}^z \psi_{5f} H_{ef}, \quad (3)$$

где ψ — регрессионные коэффициенты; Q_F — уровень компетенций сотрудника; b — количество квалификационных уровней, $b = 8$; S_L — уровень образования; d — количество уров-

ней профессионального образования, $g = 2$; S_{sp} — целевые компетенции; g — количество целевых компетенций, $d = 3$; SO — показатель социального статуса, $i = 2$; H_e — количество пропущенных по болезни рабочих дней, отражающих капитал здоровья, $z = 3$.

Оценки коэффициентов в данных моделях будут приведены далее и станут основой для изучения тенденций развития человеческого капитала по различным регионам России.

Результаты регрессионного анализа по проведенной исходной выборке представлен в таблице 2.

В условиях цифровой экономики только профессиональных навыков недостаточно. Очевидно, что это приведет к дисбалансу компетенций на рынке труда; работники, не прошедшие переобучение, через 10 лет уже могут оказаться не востребованы по своей специальности. Сегодня наличие профессиональных на-

Таблица 2

Результаты регрессионного анализа для предложенной модели 1

Модель	Нестандартизованные коэффициенты		Корреляции нулевого порядка	t-критерий	Значимость
	x, z	Стандартная ошибка			
(Константа)	11,578	0,274		42,183	0,000
S — возраст	–0,008	0,004	–0,055	–2,206	0,027
X — число лет производственного опыта	7,032E–09	0,000	0,084	3,950	0,000
M — образование	2,584E–08	0,000	0,030	1,820	0,069
G_e — пол	–0,495	0,084	–0,110	–5,901	0,000
B_o — профессия	5,644E–08	0,000	0,155	8,831	0,000
Амурская область	0,017	0,242	0,001	,070	0,944
Астраханская область	0,199	0,193	0,046	1,030	0,303
Белгородская область	–0,707	0,272	–0,052	–2,601	0,009
Брянская область	–0,695	0,286	–0,046	–2,432	0,015
Владимирская область	0,275	0,275	0,027	1,000	0,317
Волгоградская область	–0,426	0,315	–0,024	–1,352	0,177
Воронежская область	0,191	0,295	0,014	0,648	0,517
Ивановская область	–0,134	0,295	–0,008	–,453	0,650
Иркутская область	0,381	0,265	0,027	1,439	0,150
Калининградская область	–0,243	0,400	–0,012	–0,608	0,544
Кемеровская область	–0,114	0,272	–0,007	–0,419	0,676
Кировская область	–0,070	0,287	–0,006	–0,244	0,807
Ленинградская область	0,236	0,308	0,011	0,767	0,443
Липецкая область	–0,332	0,249	–0,025	–1,330	0,184
Магаданская область	–0,162	0,296	–0,013	–0,547	0,585
Московская область	0,302	0,305	0,023	0,992	0,321
Новгородская область	–0,321	0,257	–0,025	–1,249	0,212
Орловская область	0,439	0,305	0,033	1,437	0,151
Пензенская область	0,143	0,355	0,006	0,403	0,687
Ростовская область	–0,151	0,318	–0,007	–0,474	0,636
Саратовская область	–0,001	0,239	0,002	–0,004	0,997
Свердловская область	–0,475	0,334	–0,028	–1,425	0,154
Тюменская область	–0,411	0,307	–0,022	–1,340	0,180
Тульская область	0,071	0,237	0,009	0,301	0,764
Ярославская область	0,186	0,279	0,012	0,669	0,503
г. Москва	–0,066	0,340	–0,001	–0,195	0,845
г. Санкт-Петербург	0,376	0,369	0,017	1,018	0,309
Ханты-Мансийский автономный округ — Югра	0,152	0,357	0,012	0,426	0,670
Ямало-Ненецкий автономный округ	0,096	0,342	0,001	0,282	0,778
Легкая промышленность	–0,567	0,228	–0,031	–2,486	0,013
Машиностроение	–0,288	0,298	–0,001	–,965	0,335
Военно-промышленный комплекс	0,560	0,347	–0,019	–1,614	0,107
Нефтегазовая отрасль	0,060	0,287	0,013	–,210	0,834
Металлургия	0,310	0,278	–0,003	–1,115	0,265
Строительство	–0,318	0,204	–0,020	–1,556	0,120
Органы управления	0,140	0,283	0,020	,495	0,621
Образование	–0,304	0,190	–0,018	–1,597	0,110
Финансы и страхование	0,015	0,296	0,012	0,050	0,960
Энергетическая промышленность	0,414	0,317	–0,019	–1,304	0,192

Окончание табл. на след. стр.

Окончание табл. 2

Модель	Нестандартизованные коэффициенты		Корреляции нулевого порядка	t-критерий	Значимость
	x, z	Стандартная ошибка			
R^2			0,059		
R^2			0,046		
F — статистика			47,715		
Коэффициент Дурбина — Уотсона			1,841		
Количество наблюдений			3511		

выков уже является недостаточным, важными в цифровой экономике является усвоение таких компетенций, как владение иностранным языком «Foreign language Skills», владение навыками работы с большими цифровыми данными работе «BigData Skills», использование цифровых технологий «Digital Skills».

Стоит отметить происходящий перенос акцента на развитие составных комплексных навыков сотрудничества и коммуникации в цифровой среде в противовес узко понятой компьютерной грамотности. Важно рассматривать цифровые навыки, охватывающие технические знания в области ИКТ, в тесной связи с мягкими навыками и общими знаниями. Например, такой подход ярко иллюстрирует «Целевая модель компетенций 2025», подготовленная BCG на базе консенсус-мнения экспертов и анализа подходов Библиотеки компетенций Lominger, Сбербанка, RosExpert / Korn Ferry, НИУ ВШЭ, WorldSkills Russia и Global Education Futures. В эту модель, помимо сугубо технических навыков работы с цифровыми устройствами, включаются когнитивные и социально-поведенческие компетенции, направленные на обеспечение комфортного существования, эффективную коммуникацию и саморазвитие человека в цифровой среде. На основе этих компетенций можно выделить основные направления для развития:

— цифровые навыки и знания. Например, базовая цифровая грамотность, аналитика данных, машинное обучение, искусственный интеллект, программирование, архитектура ИТ-систем, кибербезопасность;

— навыки и знания, которые помогают справляться с волатильностью и неопределенностью будущего. Например, адаптивность, критическое и системное мышление, умение справляться со стрессом, управление изменениями, бизнес-планирование, способность к самообучению в соответствии с концепцией «lifelong learning»;

— навыки и знания, которые помогают справляться с большим потоком информации,

включая базовые навыки программирования, поиска, обработки и анализа информации, информационную гигиену, медиаграмотность, а также управление вниманием;

— навыки и знания, определяющие высокие коммуникационные способности для эффективного межличностного взаимодействия. Например, умение работать в команде, сотрудничество, навыки самопрезентации, навыки деловых переговоров;

— навыки и знания, которыми не могут овладеть машины. Например, эмпатия и эмоциональный интеллект, креативность и нестандартное мышление, управление роботизированными процессами.

Далее приведем результаты регрессионного анализа по модели 2 (табл. 3).

Обсуждение полученных результатов

Возрастная детерминанта. Диаграмма распределения средней зарплаты в зависимости от возрастных групп показывает, что возраст влияет на заработную плату преимущественно в интервале от 20 лет, при этом точка перегиба находится в возрасте от 31 до 32 года, после чего идет по ниспадающей (рис. 2).

Значительный перепад зарплат в 22–25-летний период наблюдается у работников высокотехнологичных промышленных отраслей, что подтверждает, что в цифровой экономике к 2025 г. поколение Z (1997 г. рождения и младше) будет занимать около 25 % всех занятых.

Переход к цифровым технологиям предполагает гибкость и индивидуализации процессов, изменение структуры и корпоративной культуры, оптимизации модели управления в условиях цифровой реальности, трансформации учебных программ и т. п. Следует учитывать, что мировые процессы интеграции и глобальные тенденции повсеместного внедрения цифровых технологий с неизбежностью сталкиваются с необходимостью учета такого явления, как «новое поколение»; самое удачное определение тому поколению студентов дал М. Пренски — *Digital Natives* (цифровые рож-

Таблица 3

Результаты регрессионного анализа для предложенной модели 2

Модель	Нестандартизованные коэффициенты		Стандартизованные коэффициенты	t-критерий	Значимость
	ψ	Стандартная ошибка	Бета		
Константа	11,127	0,444		25,077	0,000
Занимаемые должность руководителей	1,085	0,447	0,023	2,425	0,015
Занимаемые должность специалиста высшей квалификации	-0,861	0,430	0,003	-2,003	0,045
Занимаемые должность специалиста средней квалификации	-0,791	0,428	0,017	-1,846	0,065
Служащие	-0,756	0,457	0,012	-1,652	0,099
Рабочие	-0,942	0,437	-0,011	-2,155	0,031
Труд с использованием машин и механизмов — <i>manufacturing</i>	-0,993	0,436	-0,016	-2,278	0,023
Труд интеллектуального производства — <i>brainfacturing</i>	0,824	0,433	0,008	1,901	0,047
Неквалифицированные рабочие	-0,863	0,440	-0,008	-1,960	0,050
Среднее общее	0,203	0,179	0,013	1,132	0,258
Высшее профессиональное	0,042	0,104	-0,006	0,403	0,687
Владение иностранным языком — <i>Foreign language Skills</i>	0,087	0,116	0,020	0,749	0,454
Владение навыками работы с большими данными — <i>Big Data Skills</i>	0,231	0,191	0,028	1,211	0,226
Владение навыками работы с цифровыми технологиями — <i>Digital Skills</i>	-0,116	0,186	0,020	0-,622	0,534
Семейное положение	0,152	0,116	0,014	1,320	0,187
Наличие детей	-0,093	0,129	-0,011	-0,716	0,474
Пропущены дни работы по болезни	0,324	0,112	0,044	2,882	0,004
R^2	0,009				
Скорректированный R^2	0,004				
F-статистика	71,588				
Статистика Дурбина — Уотсона	1,774				
Число наблюдений	3511				

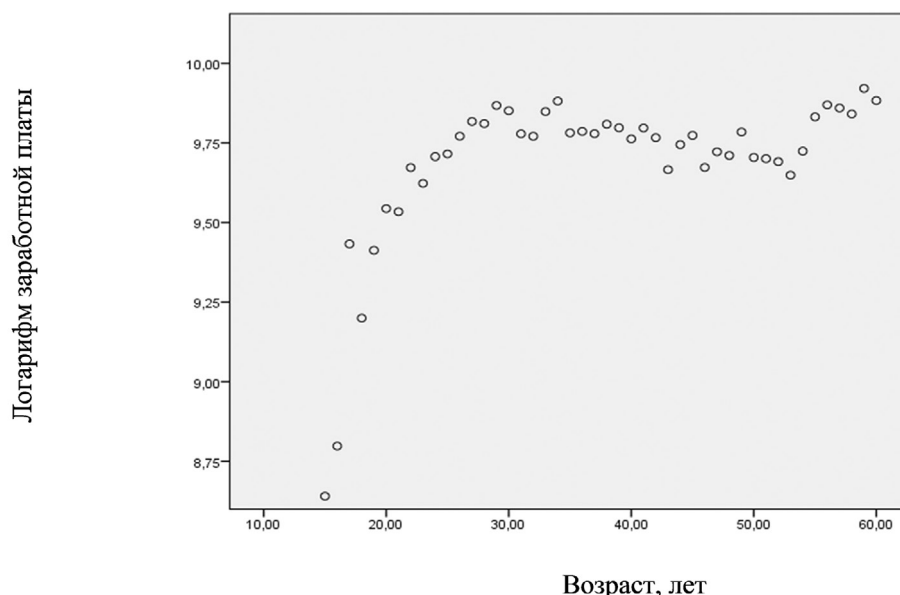


Рис. 2. Зависимость логарифма заработной платы от возраста, 2016 г.

денные). Решающее значение в этом имеют процессы, происходящие непосредственно в университетах — внедрение и развитие новых технологий и цифровизация, непосредственно связанные с интернационализацией тем, что цифровизация университета сделает его более адаптированным для нового поколения студентов — *digital natives*. Это однозначно приведет к повышению привлекательности вуза на образовательном пространстве регионального уровня и в более широком масштабе.

Вклад данного показателя по сравнению с другими качественными параметрами остается незначительным, он является ключевым в понимании основных тенденций эффективности использования человеческого капитала в цифровой экономике. Благодаря использованию данных РМЭЗ по детализации уровня образования авторские исследования дополнились эмпирикой оценки числа накопленных лет образования, включающих прохождение обучения на специальных курсах и т. п. Очевидно, что традиционная модель образования направленная лишь на получение знаний, безнадежно устарела. Необходима трансформация самой парадигмы образования и пересмотр существующих подходов и моделей обучения, направленных на развитие навыков общей цифровой грамотности, социальных и эмоциональных навыков для успеха в новом цифровом мире.

Детерминанта образования. Влияние данного фактора отражает индивидуальную отдачу от каждого накопленного года образования и иллюстрирует, что отдача от индивидуального человеческого капитала работников ниже, чем общественная отдача занятых в цифровой экономике (рис. 3). В структуре занятых наибольшую отдачу от формального образования имеет молодежь 30 лет, так, в составе работников свыше 31 года эффективность использования человеческого капитала снижается. Это подтверждает спрос цифровой экономики на новые подходы в системе образования к растущей группе вечных студентов, поскольку результаты продолжающихся демографических изменений в цифровой среде будут оказывать заметное влияние на существующую рабочую среду: у пожилого населения возникнет потребность переучиваться в течение более долгой жизни, возникнет спрос на обучение новым навыкам, а также на оказание дополнительных услуг.

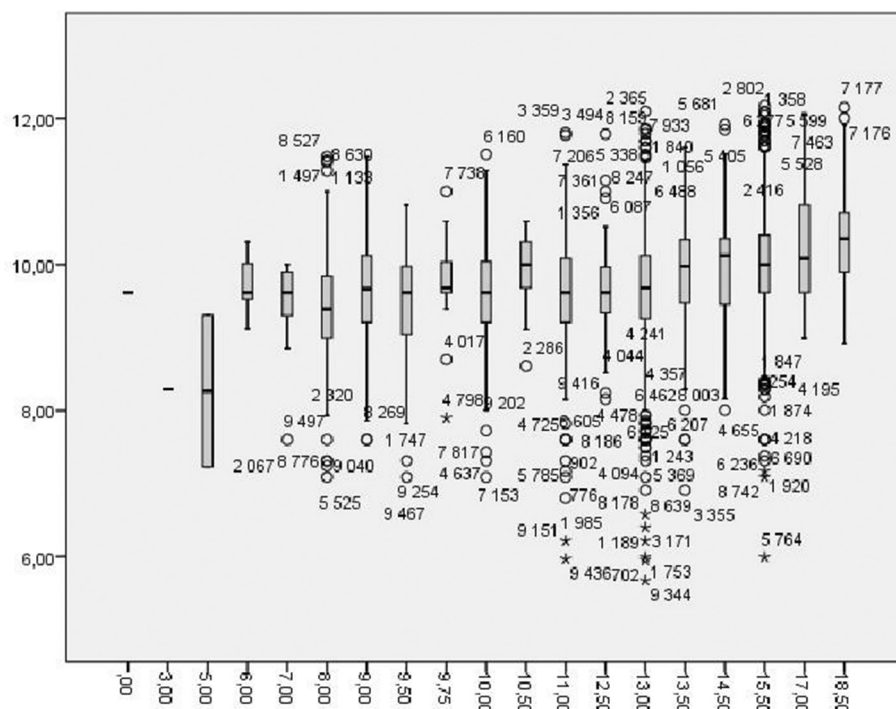
Существующий спрос на высококачественный человеческий капитал в области цифровых технологий не удовлетворяется благодаря

существующей традиционной системе образования. Российская система образования существенно отстает от стран — цифровых лидеров, что создает риски нехватки цифровых кадров в будущем. Несмотря на то, что количество российских учебных заведений в списке 980 лучших вузов мира, по версии Times Higher Education, за последний год удвоилось и достигло 24, по общему количеству учреждений в этом списке Россия существенно уступает таким цифровым лидерам, как США (148) и Великобритания (91), а также таким «догоняющим» странам, как Китай (52) и Бразилия (27). При этом ни один российский вуз не входит в список 100 лучших, тогда как Китай в нем представлен пятью вузами.

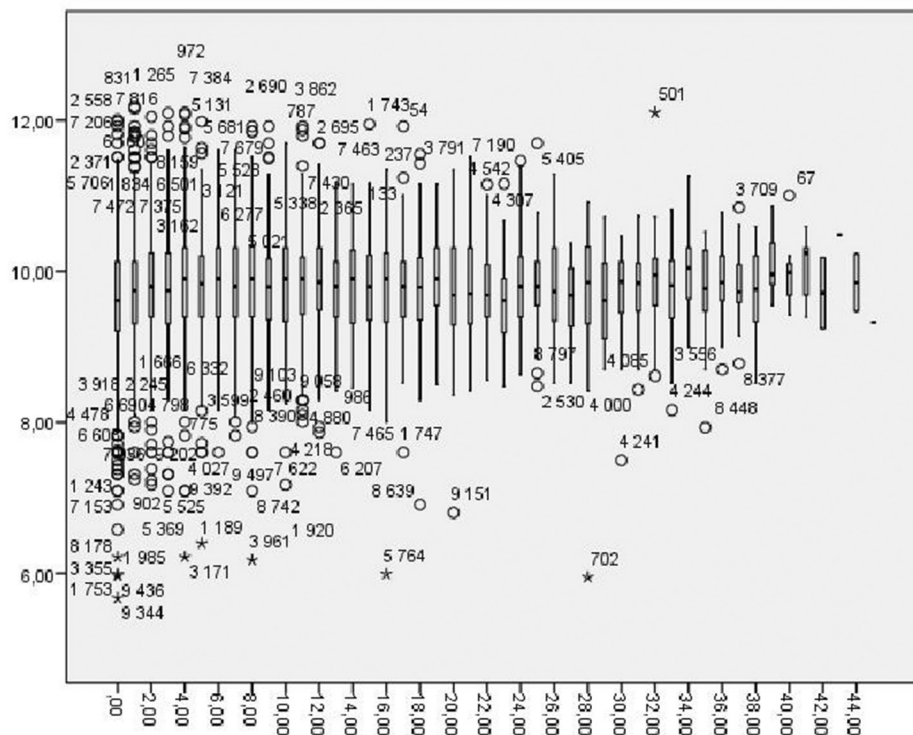
Очевидно, что традиционная модель образования, направленная лишь на получение знаний, безнадежно устарела. Необходима трансформация самой парадигмы образования и пересмотр существующих подходов и моделей обучения, направленных на развитие навыков общей цифровой грамотности, социальных и эмоциональных навыков для успеха в новом цифровом мире.

Детерминанта производственного опыта отражает способность предприятий к воспроизводству человеческого капитала путем инвестиций в формальное образование, такое как переподготовка на рабочих местах или дополнительные краткосрочные курсы. Существующая зависимость в показателях эффективности использования человеческого капитала в виде логарифма заработной платы от каждого года производственного опыта нестабильна, и нет четко выраженной закономерности. Отдача от производственного опыта у занятого населения в возрасте 15–30 лет составляет 2–4 %, и с возрастом коэффициент регрессии перестает быть значимым.

Таким образом, ранее выдвинутая и подтвержденная Дж. Минцером и его последователями гипотеза о влиянии производственного опыта на уровень заработной платы как показатель отдачи человеческого капитала в цифровой экономике не подтверждается. Ибо цифровые технологии, заменяя собой старые методы работы, делают прежние навыки и организационные подходы неактуальными. Изменения, вызванные автоматизацией и цифровизацией среды, меняют принципы организации рабочего места от четко определенных рабочих обязанностей к проектной работе. Организации нанимают большинство людей на четко определенные рабочие позиции, когда характер обязанностей существенно не меня-



а) Ящичная диаграмма зависимости логарифма заработной платы от уровня образования

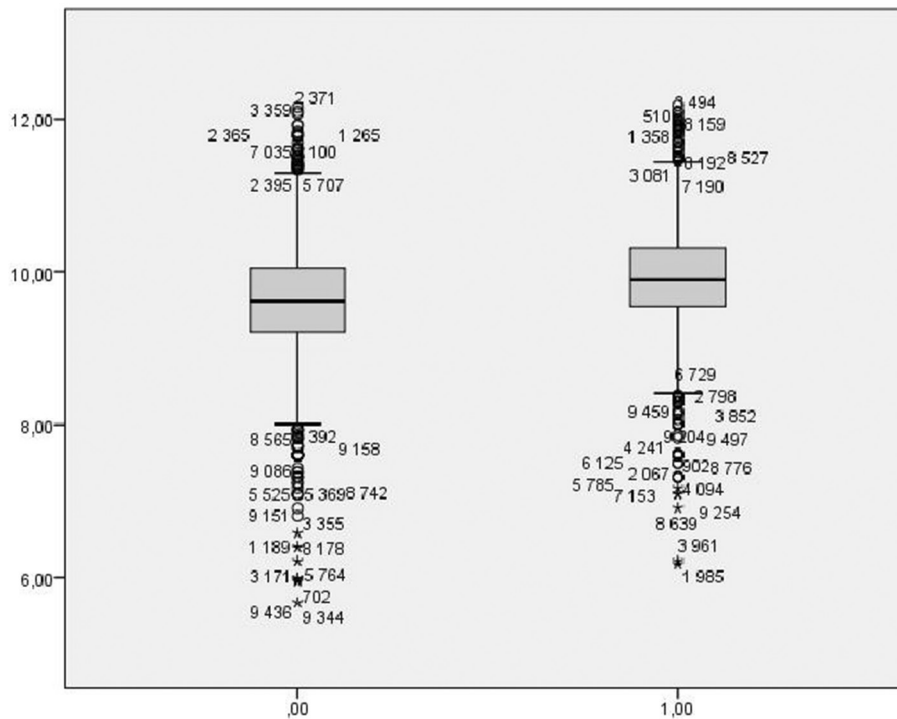


б) Ящичная диаграмма зависимости логарифма заработной платы от производственного опыта

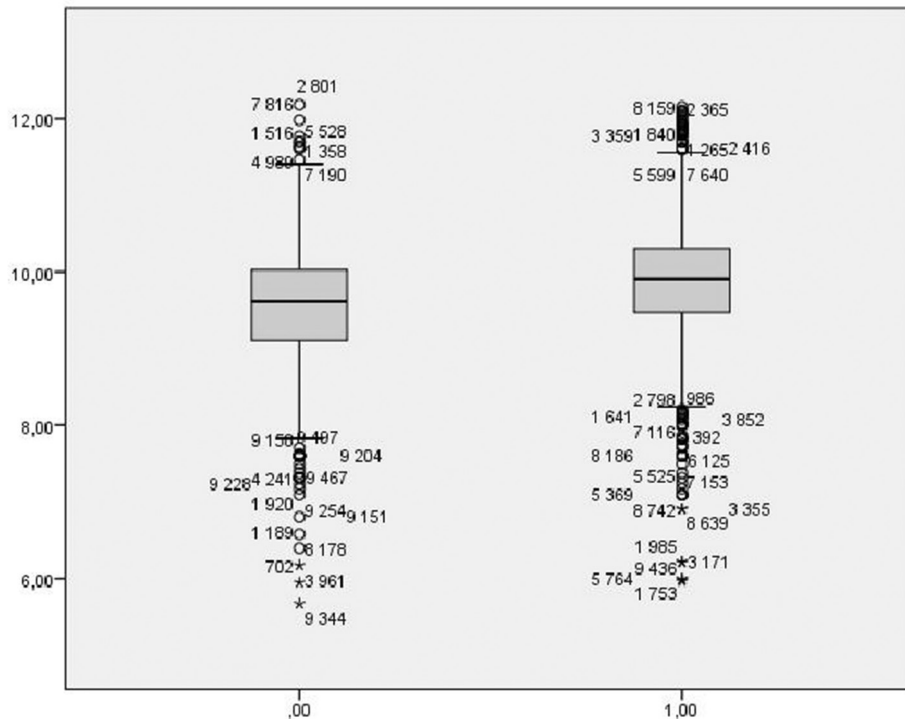
Рис. 3. Влияние факторов образования и производственного опыта на отдачу человеческого капитала в виде логарифма заработной платы (номер выброса отражает цифра; выбросы обозначены кружочком; экстремальные выбросы обозначены звездочкой)

ется. Но постепенно подразделения в области маркетинга, финансов и других функций перестают ограничиваться рамками определенных функциональных требований и переходят на проектный подход и командную самоорганизацию. В результате организационная

структура меняется — новые рабочие задачи, определяемые технологиями, выходящими за рамки функций подразделений, имеют гораздо более короткие, ориентированные на проект временные рамки и могут кардинально менять подход к работе в зависимости от того



а) Ящичная диаграмма зависимости логарифма заработной платы от пола



б) Ящичная диаграмма зависимости логарифма заработной платы от региона

Рис. 4. Влияние гендерной и региональной детерминант на отдачу человеческого капитала в виде логарифма заработной платы

или иного проекта. Важным фактором эффективности использования человеческого капитала в цифровой экономике является развитие навыков использования цифровых знаний, которые позволяют работникам адаптироваться к изменившимся рабочим процессам и требованиям работодателей.

Детерминанта пола является одним из наиболее влияющих факторов по полученной статистической значимости, так, женщины получают больше отдачи на каждый год образования (рис. 4).

Региональная детерминанта. Приведенный нами регрессионный анализ показал, что

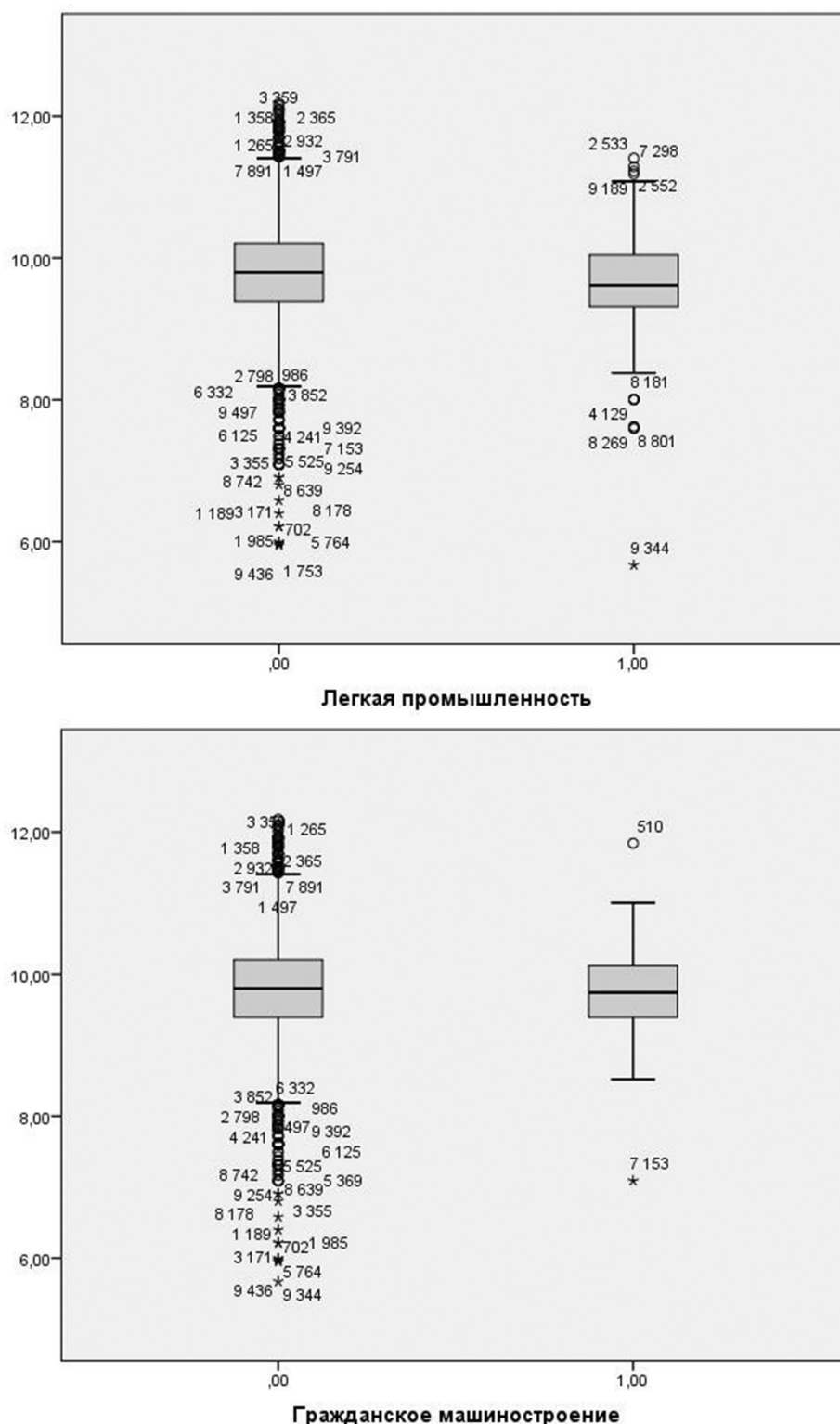


Рис. 5а. Влияние отраслевой детерминанты на отдачу человеческого капитала в виде логарифма заработной платы

существует неравномерность распределения заработной платы в региональной структуре, следовательно, имеется высокая эффективность инвестиций в мобильный индивидуальный человеческий капитал, проявляющийся поиском работы в регионах с адекватной инфраструктурой, способных приносить мак-

симальный уровень отдачи от реализации на рынке труда собственных знаний и умений.

Наблюдаемые тенденции по показателям, отражающим территориальную дифференциацию, объясняются, с одной стороны, большой концентрацией капитала в развитии регионального рынка труда, формирую-

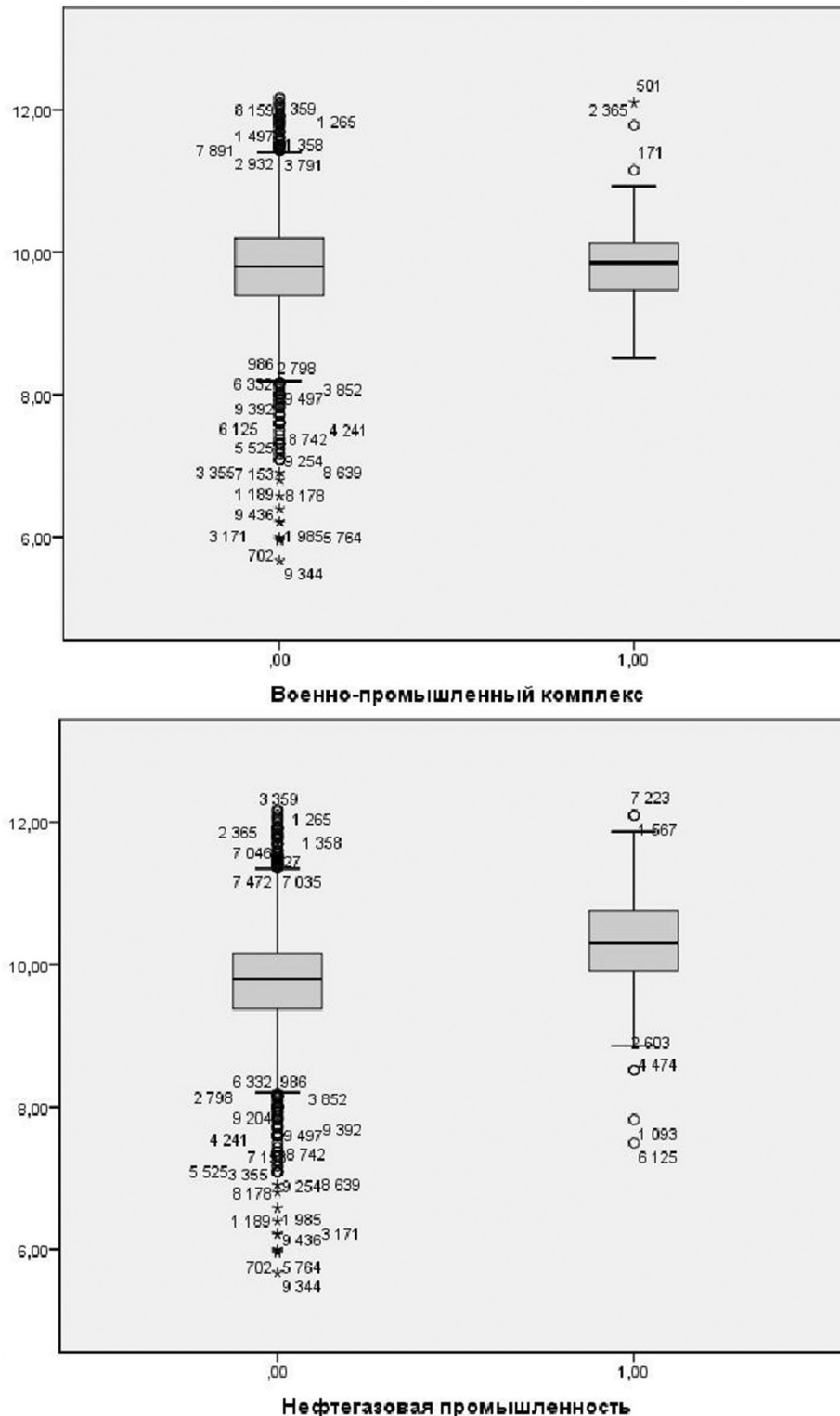


Рис. 56. Влияние отраслевой детерминанты на отдачу человеческого капитала в виде логарифма заработной платы

щем его конкурентность, что способствует повышению эффективности использования человеческого капитала. В то же время, уровень развития цифровой инфраструктуры в разных регионах существенно различается: так, средняя скорость соединения в Москве и Санкт-Петербурге значительно выше, а тарифы для населения доступнее, чем в сред-

них и малых городах. Развитая инфраструктура — это фундамент цифровой экономики. Предприятия, которые активно внедряют цифровые технологии, демонстрируют более высокие финансовые результаты доходности и выручки и, как следствие, высокие заработки работников. Согласно исследованию Глобального института McKinsey, в Китае, где потенциал

быстрого роста за счет крупных инвестиций и увеличения занятости рано или поздно будет исчерпан, от 7 % до 22 % общего прироста ВВП к 2025 г. произойдет за счет применения цифровых технологий. В Соединенных Штатах прирост стоимости за счет внедрения цифровых технологий к 2025 г. может составить 1,6–2,2 трлн долл.

Отраслевая детерминанта. В первой регрессионной модели отраслевой фактор представлен шестью отраслями, чувствительность четырех из них представлен ящичными диаграммами (рис. 5, а и б).

По причине ограничения количества наблюдений по некоторым отраслям приводит к затруднению углубленного регрессионного анализа отдачи от человеческого капитала. В этой связи необходимо оценивать значимость влияния по соответствующему коэффициенту уравнения регрессии — t -статистика, положительные коэффициенты регрессии имеют как нефтегазовая, военно-промышленная, энергетическая, тяжелая отрасли, а также такие сферы занятости, как органы управления и финансы.

Это подтверждает факт, что цифровая экономика формирует повышенный спрос на высококачественный человеческий капитал категории «знание».

Вторая предложенная модель включала качественные параметры, оценим полученные результаты.

Детерминанта квалификационного уровня работников положительно влияет на заработную плату, что вполне очевидно и лишь подчеркивает данную гипотезу. Значимым фактором на уровне 0,01 является такой фактор, как статус руководителя, имеющий наибольшее влияние среди рассмотренных. В составе квалифицированного труда наибольшую значимость имеет интеллектуальный труд на уровне 0,05, причем в сравнении с механизированным трудом имеет положительное значение коэффициента регрессии. Это является подтверждением того, что ключевым отличием цифровой экономики является такая структура рынка труда, при которой более 25 % работников работают по специальностям так называемой категории «знание». К работникам категории «знание» относятся работники, чей труд с долей более 50 % требует аналитической работы, импровизации в условиях неопределенности, при этом имеется высокий уровень автономности в процессе принятия решений. Для их подготовки требуется высокий уровень образования на длительном цикле обучения.

С ростом автоматизации будет резко возрастать спрос на высококвалифицированных работников категории «знание», и можно выделить по крайней мере четыре сферы, где могут произойти значительные изменения:

- технологический сектор в результате разработки технологий нового поколения для промышленного и потребительского применения (например, проектирование и программирование интеллектуальных энергетических сетей и других интеллектуальных систем для городов и домашних хозяйств, производство городской робототехники и беспилотных автономных транспортных средств, проектирование и производство возобновляемых биоинжиниринговых материалов);

- сервисы, ориентированные на человека, которые затронут сферы, неподвластные автоматизации — персонализированные сервисы в сфере образования, здравоохранения, проектирования опыта, развлечений и т. д.;

- виртуальная экономика — сферы деятельности, находящиеся в различных виртуальных средах (например, виртуальная реальность, социальные сети);

- креативная экономика, направленная на создание нового в результате творческого процесса на базе новых технологий, в частности, различных ПО для обработки контента, виртуальной реальности и т. д.

Компетентностная детерминанта включает компетенцию владения иностранным языком (Foreign language Skills), владение навыками работы с большими цифровыми цифрами (BigData Skills), а также использование цифровых технологий (Digital Skills). Повсеместное распространение технологий и доступа к интернету привели к экспоненциальному росту объемов генерируемых данных. По данным компании IDC1, к 2017 г. в мире накопилось 16 Збайт данных (1 ЗБ = 1024 эксабайта, 1 ЭБ = 1 млрд гигабайтов), а к 2025 г. этот показатель увеличится до 163 Збайт. Благодаря огромным массивам данных у организаций появляются дополнительные возможности для роста и расширения бизнеса. Однако остро встает вопрос о том, как управлять, анализировать и извлекать полезную ценность из сырых данных. Больше компаний начинают использовать алгоритмы машинного обучения для повышения эффективности продаж, персонализации опыта клиентов, оптимизации процессов и генерации стратегических идей на основе анализа больших данных. Под цифровыми навыками (Digital Skills) мы будем понимать устоявшиеся, доведенные до автоматизма модели поведения, ос-

нованные на знаниях и умениях в области использования цифровых устройств, коммуникационных приложений и сетей для доступа к информации и управления ею. Цифровые навыки позволяют людям создавать и обмениваться цифровым контентом, коммуницировать и решать проблемы для эффективной и творческой самореализации в обучении, работе и социальной деятельности в целом.

Стоит отметить происходящий перенос акцента на развитие составных комплексных навыков сотрудничества и коммуникации в цифровой среде в противовес узко понятой компьютерной грамотности. Важно рассматривать цифровые навыки, охватывающие технические знания в области ИКТ, в тесной связи с мягкими навыками и общими знаниями. Например, такой подход ярко иллюстрирует «Целевая модель компетенций 2025», подготовленная BCG на базе консенсус-мнения экспертов и анализа подходов Библиотеки компетенций Lominger, Сбербанка, RosExpert / Korn Ferry, НИУ ВШЭ, WorldSkills Russia и Global Education Futures. В эту модель, помимо сугубо технических навыков работы с цифровыми устройствами, включаются когнитивные и социально-поведенческие компетенции, направленные на обеспечение комфортного существования, эффективную коммуникацию и саморазвитие человека в цифровой среде.

Владение этими компетенциями приводит к увеличению заработной платы на уровне от

14 до 22 % по всем сферам деятельности. Для отдельных сфер деятельности данный показатель имеет нестабильное значение, так, в военно-промышленном комплексе он принимает отрицательный знак, тогда как в нефтегазовой и энергетической отраслях принимает максимальное положительное значение. В целом полученные результаты для компетентностной детерминанты человеческого капитала, необходимой для цифровой экономики приносят наибольшую отдачу. Значимость цифровых навыков для работы и социальной интеграции возрастает, в будущем же они будут жизненно необходимы. Таким образом, формирование высококачественного человеческого капитала с развитыми цифровыми компетенциями на разных уровнях и его эффективное использование в компании обеспечат ей конкурентное преимущество.

Практическая значимость результатов заключается в том, правильная интерпретация детерминант, влияющих на эффективность использования человеческого капитала, позволит выбирать правильные инструменты воздействия в управлении им как фактора экономического роста. Данное исследование является стартовой точкой масштабной работы по определению новых векторов в стратегическом управлении процессами, связанными с накоплением и использованием человеческого капитала в условиях развития цифровой экономики.

Список источников

1. Научные исследования в сфере социально-экономических и гуманитарных наук. Междисциплинарный подход и конвергенция знаний / Абакумова И. В., Антонова, Е. К., Байгулов, Р. М., Беляева, С. В. и др. — Самара: ООО «Офорт», 2016. — 416 с.
2. Результаты социально-экономических и междисциплинарных научных исследований XXI века. / Под ред. Р. М. Байгулова, О. А. Подкопаева. — Самара ООО «Офорт», 2016. — 434 с.
3. Прикладные, поисковые и фундаментальные социально-экономические исследования. Интеграция науки и практики / Абашева О. Ю., Бабина Е. Н., Бондаренко Г. В. и др. — Самара: ООО «Офорт», 2018. — 244 с.
4. Проблемы экономики и управления предприятиями, отраслями, комплексами / Бояров А. Д., Волкова М. Н., Гарафиев И. З., Чернов С. С., Чиркова М. Б. и др. — Новосибирск : Центр развития научного сотрудничества, 2009. — 346 с.
5. Аузан А. Эффект колей. Проблема зависимости от траектории предшествующего развития — эволюция гипотез // Вестник Московского университета. — 2015. — № 6. — С. 3–17.
6. Балацкий Е. В. Дисконт-фактор в расчетах рентабельности вложений в человеческий капитал // Общество и экономика. — 2000. — № 11–12. — С. 25.
7. Капелюшников Р. И. Политика заработной платы российских предприятий // Вестник общественного мнения. Данные. Анализ. Дискуссии. — 2004. — № 4. — С. 48–69.
8. Капелюшников Р. И. Образовательный потенциал и его связь с характеристиками рынка труда. Российский опыт // Экономическая политика. — 2006. — № 4. — С. 166–195.
9. Ширинкина Е. В. Оценка эффективности использования образовательного капитала как доминирующего элемента человеческого капитала в экономике знаний // Экономика и предпринимательство. — 2017. — № 4–2 (81–2). — С. 854–861.
10. Becker G. S. Human Capital: A Theoretical and Empirical Analysis. — New York : Columbia University Press for NBER, 1964. — 346 p.

11. Leslie L., Brinkman P. The Economic Value of Higher Education. — New York : Macmillan Publishing Company, 1988. — 288 p.
12. Mincer J. Intercountry Comparisons of Labor Force Trends and of Related Developments: An Overview // Journal of Labor Economics. — Vol. 3, № 1. — P. 1–32.
13. Mincer J. On-the-Job Training: Costs, Returns, and Some Implications // Journal of Political Economics. — 1962. — Vol. 70, № 5. — P. 50–79.
14. Psacharopoulos G., Patrinos H. A. Returns to investment in Education: a further update // Education economics. — 2004. — Vol. 12, № 2. — P. 105–111.
15. Shu-Chi L., Yin-Mei H. The role of social capital in the relationship between human capital and career mobility // Journal of Intellectual Capital. — 2005. — Vol. 6, № 2. — P. 191–205.
16. Vryonides M., Lamprianou I. Education and social stratification across Europe // International Journal of Sociology and Social Policy. — 2013. — Vol. 33, No 1/2. — P. 77–97.
17. Черненко И. М. Стратегическое управление человеческим капиталом промышленного предприятия. — Екатеринбург: УрФу, 2014. — 315 с.
18. Капелюшников Р. И. Трансформация человеческого капитала в российском обществе. — М. : Фонд «Либеральная миссия», 2009. — 196 с.
19. Капелюшников Р. И. Упала ли экономическая отдача от образования? // Экономика образования. — 2013. — № 1. — С. 44–50.
20. Караткевич С. Г. Система показателей оценки человеческого капитала // Вопросы экономики и права. — 2011. — № 7. — С. 76–78.
21. Коссова Т. В., Коссова Е. В., Шелунцова М. А. Иммиграция, школьная система и накопление человеческого капитала // Экономическая политика. — 2017. — № 1. — С. 58–83.
22. Прокушев Е. Ф. Оценка человеческого капитала организации. — Белгород: Кооперативное образование, 2008. — 125 с.
23. Сумарокова Е. В. Методология исследования процесса инвестирования в человеческий капитал. — М. : Издательство института макроэкономических исследований, 2002. — 190 с.
24. Ширинкина Е. В. Кибернетический подход к использованию человеческого капитала // Фундаментальная наука и технологии. Перспективные разработки. Мат-лы XII междунар. науч.-практ. конф. — North Charleston: CreateSpace, 2017. — С. 198–200.
25. Кельчевская Н. Р., Черненко И. М., Ширинкина Е. В. Человеческий капитал в условиях интеграции образовательных и профессиональных стандартов. — Пермь, 2017. — 220 с.

Информация об авторах

Кельчевская Наталья Рэмовна — доктор экономических наук, профессор, заведующий кафедрой экономики и управления на металлургических и машиностроительных предприятиях, Уральский федеральный университет Scopus Author ID: 55768794000 (Российская Федерация, 620002, г. Екатеринбург, ул. Мира, 19, И-416; e-mail: n.r.kelchevskaya@urfu.ru).

Ширинкина Елена Викторовна — кандидат экономических наук, доцент, заведующий кафедрой менеджмента и бизнеса, Сургутский государственный университет Scopus Author ID: 5720445434 (Российская Федерация, 628412, г. Сургут, ул. Гагарина, 12–201; e-mail: shirinkina86@yandex.ru).

For citation: Kelchevskaya, N. R. & Shirinkina, E. V. (2019). Regional Determinants of Effective Use of Human Capital in the Digital Economy. *Ekonomika regiona [Economy of region]*, 15(2), 465–482

N. R. Kelchevskaya^{a)}, E. V. Shirinkina^{b)}

^{a)} Ural Federal University (Ekaterinburg, Russian Federation)

^{b)} Surgut State University (Surgut, Russian Federation; shirinkina86@yandex.ru)

Regional Determinants of Effective Use of Human Capital in the Digital Economy

This article discusses peculiarities of the labour market functioning in the context of the digital economy development. It determines the main directions in the management of processes related to the accumulation and use of human capital as the production's main factor in the context of digitalization. Our goal was to develop a multi-factor model of human capital efficiency in the digital economy. We used the materials of the Boston Consulting Group, the World Development Bank, and data from The Russia Longitudinal Monitoring Survey — Higher School of Economics (RLMS-HSE) as the study's empirical base. As a research methodology, we chose a regression analysis based on the initial sample of data from RLMS 25, wave 2016, "Data on IBM SPSS individuals". For the study of factors, we utilized the traditional J. Mincer equation, supplemented by quantitative and qualitative variables. We proved that expanding the range of parameters increases the coefficient of determination and the statistical significance of the parameters. On the basis of the empirical material, we confirmed a number of hypotheses on the determinants of the effective use of human capital in the digital economy. Particularly, the hypothesis about the impact of production experience on wages as an indicator of returns to human capital, previously put forward and supported by J. Mincer and his followers, is not confirmed for the digital economy. Digital technologies, replacing the old working methods, render

the previous skills and organizational approaches irrelevant. Transformations caused by the environment's automation and digitalization change the working activities from clearly defined work responsibilities to design work. The development of skills in digital knowledge application is an essential factor for the effective use of human capital in the digital economy. These skills enable workers' adaptation to changing work processes and the employers' requirements. The study's results show that the correct interpretation of the determinants that affect the efficiency of the human capital use allow choosing the right targeting tools for managing human capital as a factor of economic growth.

Keywords: human capital, intellectual economy, wages, Mincer equation, regions of Russia, education, special competences, modelling, regression analysis, indicators, statistics

References

1. Abakumova, I. V., Antonova, E. K., Baigulov, R. M., Belyaeva, S. V., et. al. (2016). *Nauchnye issledovaniya v sfere sotsialno-ekonomicheskikh i gumanitarnykh nauk: mezhdistitsiplinarnyy podkhod i konvergentsiya znaniy* [Scientific research in the field of socio-economic sciences and humanities: an interdisciplinary approach and convergence of knowledge]. Samara: Ofort, 416. (In Russ.)
2. Baigulov, R. M. & Podkopaeva, O. A. (Eds.). (2016). *Rezultaty sotsialno-ekonomicheskikh i mezhdistitsiplinarnykh nauchnykh issledovaniy XXI veka* [Results of socio-economic and interdisciplinary scientific researches of the XXI century]. Samara: Ofort, 434. (In Russ.)
3. Abasheva, O. Yu., Babina, E. N., Bondarenko, G. V., et. al. (2018). *Prikladnye, poiskovye i fundamentalnye sotsialno-ekonomicheskie issledovaniya: integratsiya nauki i praktiki* [Applied, exploratory and fundamental socio-economic research: the integration of science and practice]. Samara: Ofort LLC, 244. (In Russ.)
4. Boyarov, A. D., Volkova, M. N., Garafiev, I. Z., Chernov, S. S., Chirkova, M. B., et. al. (2009). *Problemy ekonomiki i upravleniya predpriyatiyami, otraslyami, kompleksami* [Problems of economics and management of enterprises, industries, complexes]. Novosibirsk: Center for the Development of Scientific Cooperation, 346. (In Russ.)
5. Auzan, A. (2015). Effekt kolei. Problema zavisimosti ot traektorii i predshestvuyushchego razvitiya — evolyutsiya gipotez [Path dependence problem: the evolution of approaches]. *Vestnik Moskovskogo Universiteta. Seriya 6. Ekonomika* [Moscow University Economics Bulletin], 1, 3–17. (In Russ.)
6. Balatsky, E. V. (2000). Diskont-faktor v raschetakh rentabelnosti vlozheniy v chelovecheskiy kapital [Discount factor in calculating the profitability of investments in human capital]. *Obshchestvo i ekonomika* [Society and Economics], 11–12, 93–103. (In Russ.)
7. Kapelyushnikov, R. I. (2004). Politika zarabotnoy platy rossiyskikh predpriyatiy [The salary policy of Russian enterprises]. *Vestnik obshchestvennogo mneniya. Dannye. Analiz. Discussii*. [The Russian public opinion herald. Data. Analysis. Discussions], 4, 48–69. (In Russ.)
8. Kapelyushnikov, R. I. (2006). Obrazovatelnyy potentsial i ego svyaz s kharakteristikami rynka truda: rossiyskiy opyt [Human capital accumulation and the labor market outcomes: evidence from Russia]. *Ekonomicheskaya politika* [Economic policy], 4, 166–195. (In Russ.)
9. Shirinkina, E. V. (2017). Otsenka effektivnosti ispolzovaniya obrazovatel'nogo kapitala kak dominiruyushchego elementa chelovecheskogo kapitala v ekonomike znaniy [Evaluation of the effectiveness of the use of educational capital as the dominant element of human capital in the knowledge economy]. *Ekonomika i predprinimatel'svo* [Journal of Economy and Entrepreneurship], 4–2 (81–2), 854–861. (In Russ.)
10. Becker, G. S. (1964). *Human Capital: A Theoretical and Empirical Analysis*. New York: Columbia University Press for NBER, 346.
11. Leslie, L. & Brinkman, P. (1988). *The Economic Value of Higher Education*. New York: Macmillan Publishing Company, 288.
12. Mincer, J. (1985). Intercountry Comparisons of Labor Force Trends and of Related Developments: An Overview. *Journal of Labor Economics*, 3(1), 1–32.
13. Mincer, J. (1962). On-the-Job Training: Costs, Returns, and Some Implications. *Journal of Political Economics*, 70(5), 50–79.
14. Psacharopoulos, G. & Patrinos, H. A. (2004). Returns to investment in Education: a further update. *Education economics*, 12(2), 105–111.
15. Lin, S.-C. & Huang, Y.-M. (2005). The role of social capital in the relationship between human capital and career mobility. *Journal of Intellectual Capital*, 6(2), 191–205.
16. Vryonides, M. & Lamprianou, I. (2013). Education and social stratification across Europe. *International Journal of Sociology and Social Policy*, 33(1/2), 77–97.
17. Chernenko, I. M. (2014). *Strategicheskoe upravlenie chelovecheskim kapitalom promyshlennogo predpriyatiya* [Strategic human capital management of an industrial enterprise]. Ekaterinburg: UrFU, 315 p. (In Russ.)
18. Kapelyushnikov, R. I. (2009). *Transformatsiya chelovecheskogo kapitala v rossiyskom obshchestve* [Transformation of human capital in Russian society]. Moscow: The Liberal Mission Foundation, 196. (In Russ.)
19. Kapelyushnikov, R. I. (2013). Upala li ekonomicheskaya otdacha ot obrazovaniya? [Whether economic return from education fell]. *Ekonomika obrazovaniya* [The Economics of Education], 1, 44–50. (In Russ.)

20. Karatkevich, S. G., Dobrynin, V. N. & Bagretsov, S. A. (2011). Sistema pokazateley otsenki chelovecheskogo kapitala [The system of indicators of assessing human capital]. *Voprosy ekonomiki i prava [Economic and Law Issues]*, 7, 76–78. (In Russ.)
21. Gvozdeva, M. A., Kazakova, M. V., Lyubimov, I. L. & Nesterova, K. V. (2017). Immigratsiya, shkolnaya sistema i nakoplenie chelovecheskogo kapitala [Immigration, school system and human capital]. *Ekonomicheskaya politika [Economic Policy]*, 1, 40–57. (In Russ.)
22. Prokushev, E. F. (2008). *Otsenka chelovecheskogo kapitala organizatsii [Assessment of the human capital of the organization]*. Belgorod: Cooperative Education, 125. (In Russ.)
23. Sumarokova, E. V. (2002). *Metodologiya issledovaniya protsessa investirovaniya v chelovecheskiy kapital [Methodology of investing in human capital]*. Moscow, 190. (In Russ.)
24. Shirinkina, E. V. (2017). Kiberneticheskiy podkhod k ispolzovaniyu chelovecheskogo kapitala [Cybernetic approach to the use of human capital]. In: *Fundamentalnaya nauka i tekhnologii — perspektivnye razrabotki. Materialy XII mezhdunarodnoy nauchno-prakticheskoy konferentsii [Fundamental science and technology — promising developments. materials of the XII international scientific and practical conference]* (pp. 198–200). North Charleston, USA. (In Russ.)
25. Kelchevskaya, N. R., Chernenko, I. M. & Shirinkina, E. V. (2017). *Chelovecheskiy kapital v usloviyakh integratsii obrazovatelnykh i professionalnykh standartov [Human capital in the context of the integration of educational and professional standards]*. Perm, 220. (In Russ.)

Authors

Natalya Removna Kelchevskaya — Doctor of Economics, Professor, Head of the Department of Economics and Management at Metallurgical and Machine-Building Enterprises, Ural Federal University; Scopus Author ID: 55768794000 (19, Mira St., Ekaterinburg, 620002, Russian Federation; n.r.kelchevskaya@urfu.ru).

Elena Viktorovna Shirinkina — PhD in Economics, Associate Professor, Head of the Department of Management and Business, Surgut State University; Scopus Author ID: 5720445434 (12, Gagarina St., Surgut, 628412, Russian Federation; shirinkina86@yandex.ru).