

ОЦЕНКА ВЛИЯНИЯ ИЗМЕНЕНИЯ СТРУКТУРЫ ЧЕЛОВЕЧЕСКОГО КАПИТАЛА НА ДИНАМИКУ РОСТА РОССИЙСКОЙ ЭКОНОМИКИ

Роман Михайлович МЕЛЬНИКОВ^a,
Валентина Александровна ТЕСЛЕНКО^{b,*}

^a доктор экономических наук, профессор кафедры государственного регулирования экономики, Российская академия народного хозяйства и государственной службы при Президенте Российской Федерации (РАНХиГС), Москва, Российская Федерация
rmmel@mail.ru
<https://orcid.org/0000-0001-6335-2458>
SPIN-код: 3472-1666

^b специалист Российско-французского центра образования и консалтинга, Российская академия народного хозяйства и государственной службы при Президенте Российской Федерации (РАНХиГС), Москва, Российская Федерация
va.teslenko@igsu.ru
<https://orcid.org/0000-0003-1574-9359>
SPIN-код: 1711-1817

* Ответственный автор

История статьи:

Рег. № 24/2021
Получена 31.01.2021
Получена в доработанном виде 08.02.2021
Одобрена 14.02.2021
Доступна онлайн 26.02.2021

УДК 330.354

JEL: E24, I25, J24

Ключевые слова:

экономический рост, человеческий капитал, массовизация высшего образования, научный потенциал, региональное развитие

Аннотация

Предмет. Изучение влияния изменений в образовательной структуре занятых на динамику экономического роста.

Цели. Оценка влияния изменения доли занятых со средним профессиональным и высшим образованием и исследователей с учеными степенями на темпы роста российской экономики.

Методология. Для оценки влияния изменения структуры человеческого капитала на динамику экономического роста проводился регрессионный анализ панельных данных российских регионов. Использованы спецификация с квадратичной зависимостью темпов экономического роста от доли занятых с высшим и средним профессиональным образованием, а также переменной взаимодействия доли исследователей с учеными степенями и объема финансирования НИОКР. Для оценки краткосрочных эффектов использована модель с фиксированными эффектами, анализ устойчивости результатов и оценка долгосрочных эффектов проводились с использованием моделей пула и со случайными эффектами.

Результаты. Выявлено, что повышение доли исследователей с учеными степенями положительно и значимо влияет на экономический рост, но только при условии адекватного финансирования. Повышение доли занятых с высшим образованием до 30% сопровождается увеличением темпов роста реального ВРП в долгосрочном периоде, но дальнейшая массовизация высшего образования позитивного влияния на рост экономики уже не оказывает.

Выводы. Образовательная политика, направленная на создание благоприятных условий для экономического роста, требует совершенствования образовательных программ и увеличения объемов финансирования (включая стипендиальное обеспечение) прежде всего на уровне аспирантуры. Перспективной формой подготовки кадров для

российских высокотехнологичных компаний является модель «индустриальной аспирантуры», предполагающая взаимодействие вузов с индустриальными партнерами.

© Издательский дом ФИНАНСЫ и КРЕДИТ, 2021

Для цитирования: Мельников Р.М., Тесленко В.А. Оценка влияния изменения структуры человеческого капитала на динамику роста российской экономики // *Экономический анализ: теория и практика*. – 2021. – Т. 20, № 2. – С. 200 – 222.
<https://doi.org/10.24891/ea.20.2.200>

С теоретической точки зрения высокая доля образованного населения имеет большое значение для экономического развития, поскольку новые технологии не могут быть приняты в производство без квалифицированной рабочей силы и разработаны и адаптированы без участия высококвалифицированных исследователей [1–5]. Высокая значимость человеческого капитала как фактора экономического развития обосновывается как теоретическими [6–9], так и эмпирическими [10–13] исследованиями по данным различных стран мира. Вместе с тем вопрос о существовании рациональных пропорций в структуре человеческого капитала, формируемого образовательными программами различных уровней, и последствиях отклонения от этих рациональных пропорций с точки зрения возможностей успешного экономического роста нуждается в дополнительном исследовании. Целью нашего исследования является оценка влияния изменения структуры человеческого капитала на динамику роста экономики России с использованием панельных данных в разрезе регионов.

С формальной точки зрения обеспеченность экономики России человеческим капиталом выше, чем в большинстве стран мира, поскольку в 2019 г. в России был зафиксирован третий по величине после Южной Кореи и Ирландии процент людей, получивших высшее образование: 62% по сравнению с 45% в среднем по странам ОЭСР (для населения в возрасте 25–35 лет)¹. Вместе с тем одновременно с массовизацией высшего образования в России сокращаются объемы подготовки научных кадров и численность исследователей с учеными степенями, занятых в сфере НИОКР. Если в 1998 г. в нашей стране на 10 тыс. занятых приходилось 16,6 исследователей с учеными степенями, работающих в сфере НИОКР, то в 2019 г. этот показатель снизился до 13,9. Поэтому для измерения обеспеченности человеческим капиталом в российских условиях необходимо использовать более комплексную систему показателей, нежели исключительно долю занятых с высшим образованием, которая используется как единственный индикатор человеческого капитала во многих эмпирических исследованиях, но может создавать ложные представления об изменении уровня человеческого капитала и возможностей его использования для решения задач экономического роста.

¹ OECD Education at a Glance 2020. URL: <https://doi.org/10.1787/69096873-en>

Исследование влияния человеческого капитала на результаты экономического развития должно базироваться на классификации видов человеческого капитала, выполняющих разные функции в процессе решения задач инновационного развития. С этой точки зрения представляет интерес классификация Й. Расмуссена [14], который выделил три основные категории работников в зависимости от значимости их компетенций для решения задач инновационного развития:

- работники, являющиеся носителями компетенций категории «умение». Более 50% задач данных работников являются типовыми, преимущественно в сфере физического труда;
- работники, являющиеся носителями компетенций категории «правило». Более 50% задач данных работников основаны на следовании инструкциям и выполнении процедур;
- работники, являющиеся носителями компетенций категории «знание» (обладатели человеческого капитала высшего качества). Более 50% задач данных работников требует творческого подхода, аналитической работы, а также деятельности в условиях высокой неопределенности.

В то же время классификация Й. Расмуссена не сопоставляет квалификацию работников и характер решаемых ими задач с уровнями полученного формального образования. Теоретически более высокий уровень формального образования должен соответствовать более высокой квалификации и более значимой роли в процессе расширенного воспроизводства, поэтому классификация видов человеческого капитала должна учитывать уровни образования, на которых он формируется. Такая классификация позволяет определить рациональные пропорции в структуре человеческого капитала, соответствующие определенному уровню технологического и институционального развития национальной экономики, выявить дефицитные и избыточные виды человеческого капитала и наметить определенные меры по их корректировке.

Мы предлагаем выделить три типа человеческого капитала в зависимости от их роли в процессе расширенного воспроизводства.

Первый тип человеческого капитала соответствует уровню специалистов среднего звена, которые обладают необходимыми навыками и компетенциями для реализации технологических процессов. Этот тип человеческого капитала формируется практико-ориентированными программами среднего профессионального образования (СПО), а также в ходе производственного обучения. Он играет очень важную роль в экономиках ряда технологически развитых стран – Германии, Швейцарии, Швеции [15].

Ко второму типу человеческого капитала можно отнести человеческий капитал предпринимателей, инженеров и специалистов, которые не осуществляют

разработку новых технологий, но занимаются их непосредственным внедрением в производственные процессы. Этот тип человеческого капитала формируется образовательными программами высшего образования (бакалавриата и магистратуры), но важную роль в его формировании играет и обучение на рабочем месте. Следует отметить, что эмпирические исследования по данным США [16] и Китая [17] показали, что внешние эффекты от повышения охвата высшим образованием снижаются по мере его массовизации. Такая зависимость может проявляться и в российских условиях.

К третьему типу можно отнести человеческий капитал новаторов (ученых и исследователей), который формируется на уровне аспирантуры. Именно этот тип человеческого капитала определяет динамику экономического развития в модели П. Ромера [7], но его эффективное использование требует наличия благоприятной институциональной среды, а также адекватного финансирования выполняемых НИОКР.

Развитие человеческого капитала трех выделенных типов в последние три десятилетия в нашей стране происходило достаточно неравномерно. В 1992 г. доля занятых с высшим образованием в России составляла 16,1%, но к 2019 г. она достигла значения 34,2% (табл. 1). Если в 1992 г. более 25% занятых имели высшее образование только в Москве (35,3%) и Санкт-Петербурге (28,6%), то в 2019 г. в десяти регионах – Москве (50,4%), Республике Северная Осетия – Алания (48,1%), Ямало-Ненецком автономном округе (46,4%), Севастополе (43%), Московской области (42,7%), Санкт-Петербурге (41,7%), Магаданской области (41,3%), Республике Ингушетия (41%), Республике Калмыкия (40,7%) и Карачаево-Черкесской Республике (40%) – значение этого показателя превысило 40%.

Прирост доли занятых с высшим образованием указывает на увеличение человеческого капитала, однако воздействие этого прироста на результаты социально-экономического развития весьма неоднозначно, поскольку его достижение происходило в условиях снижения качества высшего образования в большинстве российских вузов, которое одни исследователи охарактеризовали как провалы образования [18], а другие – как образовательный пузырь [19].

Обладателями человеческого капитала первого типа по нашей классификации являются выпускники программ начального профессионального и среднего профессионального образования. Так как в 2014 г. система начального профессионального образования согласно Федеральному закону от 29.12.2012 № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации» была упразднена, а программы подготовки квалифицированных рабочих и служащих перешли в СПО [20], мы рассматриваем обеспеченность экономики человеческим капиталом первого типа без выделения группы лиц с начальным профессиональным образованием.

Доля занятых со средним профессиональным образованием выросла на 6 п.п. за последние 20 лет (табл. 1). При этом она достигла своего пика в 46,7% в 2010 г. и немного снизилась до 45% в 2019 г. Лидерами по доле занятых со средним профессиональным образованием в 2019 г. стали Республика Башкортостан (54,4%), Архангельская область (54,3%) и Республика Коми (54,1%). Наименьшей популярностью СПО пользуется в Чеченской Республике (20,5%) и в Республике Дагестан (21,7%).

Возросшую популярность среднего профессионального образования эксперты связывают с возможностью обойти систему ЕГЭ для поступления в вуз [20]. Более того, в 2019 г. доля студентов, обучающихся в учреждениях СПО, приблизилась к 43%, а доля студентов вузов снизилась почти до 57% (в то время как в 2007/08 учебном году эти доли составляли 1/4 и 3/4 соответственно).

Тенденция к росту доли обладателей человеческого капитала первого и второго типов сопровождалась другой тенденцией – к снижению доли обладателей человеческого капитала третьего типа. Если в 1993 г. на 10 тыс. занятых приходилось 18,2 исследователей с учеными степенями, работающих в сфере НИОКР, то в 2019 г. этот показатель снизился до 14,7.

Лидирующие позиции по количеству докторов наук, занятых в сфере НИОКР, занимает Москва. Но если в 1998 г. в научных организациях Москвы работали 19,8 докторов наук в расчете на 10 тыс. занятых, то в 2019 г. их количество сократилось до 12,86, или на 60%. Эти данные убедительно свидетельствуют о падении престижа работы ученого в России.

Итак, параллельно приросту человеческого капитала первого и второго типов Россия теряет человеческий капитал третьего типа, особенно необходимый для разработки и внедрения новых технологий, что может неблагоприятно отражаться на возможностях экономического роста.

Стоит отметить, что тренды по увеличению доли населения с высшим образованием характерны не только для России, но и для мировой экономики. Несмотря на то, что финансовый кризис 2007–2008 гг. привел к ухудшению экономической ситуации во многих странах ОЭСР, система высшего образования продолжает расширяться. В 2017 г. в среднем по ОЭСР 44% граждан в возрасте от 25 до 34 лет получили высшее образование, а девять стран ОЭСР, включая Канаду, Великобританию и Японию, достигли уровня более 50%².

Повышение доли населения с высшим образованием также характерно и для азиатских стран, в частности для Индии и Китая. По прогнозам ОЭСР, в ближайшие десятилетия число лиц в возрасте от 25 до 34 лет, имеющих высшее образование, в

² Education attainment of 25–34 year-olds and 55–64 year-olds by programme orientation (2019).

URL: https://www.oecd-ilibrary.org/education/educational-attainment-of-25-34-year-olds-and-55-64-year-olds-by-programme-orientation-2019_d7d949d8-en

странах ОЭСР и G20 вырастет со 137 млн чел. в 2013 г. до 300 млн чел. к 2030 г. [21].

Однако акцент на высшем образовании характерен не для всех развитых стран. Так, В.С. Устенко выделила страны с образовательной структурой «сильная середина +», среди которых можно отметить Германию, Швейцарию и Швецию. Экономике этих стран характеризуются высоким индексом экономической сложности. Производственные знания хорошо распространены среди населения, а высшее образование носит элитарный характер и делает особый акцент на подготовку кадров естественно-научных и инженерных специальностей [22].

Применительно к формированию человеческого капитала третьего типа следует отметить, что сформировавшаяся в России тенденция к снижению количества защит диссертаций и случаев присуждения ученых степеней не соответствует мировой тенденции. В США, Франции, Финляндии за 5 лет численность обладателей ученой степени Doctor of Philosophy, PhD возросла на 20–30% (табл. 2). Количество присуждаемых ежегодно степеней PhD в целом по странам ОЭСР увеличилось на 56% за 2000–2012 гг.⁵. В отличие от многих стран мира Россия сокращает масштабы подготовки научных кадров, что может ограничивать возможности экономического роста.

Эконометрические исследования по оценке влияния человеческого капитала на экономический рост дают достаточно неоднозначные результаты. Так, расчеты Р. Барро по данным 81 страны с 1965 по 1995 г. позволили прийти к выводу, что рост средней продолжительности обучения позитивно влияет на темпы экономического роста [13]. Вместе с тем из расчетов Дж. Бенхабиба и М. Шпигеля следует, что, хотя уровень человеческого капитала положительно коррелирует с реальным душевым ВВП, прирост человеческого капитала с приростом реального душевого ВВП статистически не связан [11]. Исследование С. Банерджи по данным 55 стран мира с 1980 по 2007 г. позволило сделать вывод, что повышение доли занятых с высшим образованием в меньшей степени влияет на рост экономики, чем рост доли занятых со средним профессиональным образованием⁴.

В работе А.В. Божечковой [23] была дана оценка влияния человеческого капитала регионов России на динамику роста их реального душевого ВРП. Расчеты по данным с 2000 по 2008 г. позволили сделать вывод, что рост доли занятых со средним профессиональным образованием оказывал значимое позитивное влияние на динамику валового регионального продукта. При этом следует отметить, что данные, использованные автором, охватывают период устойчивого повышения мировых цен на нефть, когда экономика России динамично росла. Однако кризис

⁵ Who are the doctorate holders and where do their qualifications lead them?

URL: https://www.oecd-ilibrary.org/education/who-are-the-doctorate-holders-and-where-do-their-qualifications-lead-them_5jxv8xsvp1g2-en

⁴ Banerjee S. Economic growth and the quality composition of human capital.

URL: <http://dx.doi.org/10.2139/ssrn.2021735>

2008 г. заметно ухудшил динамику российской экономики, что могло отразиться и на влиянии фактора человеческого капитала. Кроме того, А.В. Божечкова не оценивала влияние человеческого капитала третьего типа на экономический рост.

Согласно расчетам О.В. Мичасовой с использованием данных с 2003 по 2010 г., человеческий капитал не оказывал существенного влияния на темпы роста экономик российских регионов в этот период [24].

В работе Г.А. Унтура исследовалось влияние инвестиций в человеческий капитал на динамику роста экономик регионов России в 2010–2013 гг. [25]. Несмотря на то, что изначальная гипотеза предполагала положительное влияние инвестиций в человеческий капитал, измеряемых затратами на высшее образование, в результате регрессионного анализа она не подтвердилась. Коэффициент при этой переменной оказался отрицательным, хотя и статистически незначимым. Как предполагает Г.А. Унтура, сокращение финансирования российских вузов в 2010–2013 гг. негативно повлияло на качество подготовки специалистов с высшим образованием.

Авторы работы [26] М.А. Канева и Г.А. Унтура исследовали взаимосвязи между затратами на НИОКР и технологические инновации и экономическим ростом в регионах России на данных за 2005–2013 гг. В качестве переменной, характеризующей человеческий капитал, авторы использовали «социальный фильтр», который включает в себя такие показатели, как процент занятых в НИОКР, доля занятых в сельском хозяйстве, население с высшим образованием, уровень безработицы, доля занятых в возрасте до 30 лет. Регрессионный анализ не показал значимого влияния фактора человеческого капитала на рост экономики.

Содержательное исследование С.П. Земцова и Ю.А. Смелова, базирующееся на эмпирическом оценивании многофакторной модели, позволило получить новые оценки влияния фактора человеческого капитала на экономический рост [27]. В свою очередь С.П. Земцов и Ю.А. Смелов измеряли человеческий капитал долей занятых горожан с высшим образованием в численности населения. Авторы оценивали влияние человеческого капитала на ВРП российских регионов с помощью регрессии с фиксированными эффектами по панельным данным за 1998–2014 гг., разбитым на три периода: 1998–2004, 2005–2008, 2009–2014 гг. Регрессионный анализ показал, что влияние человеческого капитала, сконцентрированного в городах, достигло пика в 2005–2008 гг., то есть в период высоких цен на нефть, а в 2009–2014 гг. влияние человеческого капитала на динамику ВРП оказалось незначимым. Авторы связывают это с тем, что в последние годы развивались прежде всего отрасли, где работники с высшим образованием востребованы не были (такие как сельское хозяйство), а высшее образование стало очень распространено.

Таким образом, проведенные исследования свидетельствуют о том, что положительное влияние распространения высшего образования на экономический

рост в российской экономике в последние годы существенно снизилось и стало статистически незначимым. Аналогичные выводы о снижении внешних эффектов высшего образования по мере его массовизации были сделаны Б. Сэндом на данных США [16] и Й. Лианг, Ж. Лью и Х. Ли на данных Китая [17]. Это подтвердило и исследование [28] с использованием микроданных Российского мониторинга экономического положения и здоровья населения НИУ ВШЭ (RLMS-HSE). В то же время оценка влияния сокращения образовательного капитала третьего типа на экономический рост российской экономики требует дополнительного изучения.

Мы выдвинули следующие гипотезы о влиянии человеческого капитала на рост экономики в российских условиях.

Гипотеза 1: отдача от человеческого капитала второго типа, формируемого программами высшего образования, снижается по мере массовизации высшего образования. Нарушение рациональных пропорций в структуре человеческого капитала и чрезмерное повышение доли занятых с высшим образованием за счет сокращения доли исследователей с учеными степенями и рабочих со средним профессиональным образованием не способствует экономическому росту.

Гипотеза 2: отдача от человеческого капитала третьего типа, задействованного в выполнении НИОКР, зависит от объемов финансирования НИОКР и повышается по мере роста объемов финансирования НИОКР.

Для проверки этих гипотез мы использовали панельные данные российских регионов за период после кризиса 2008 г., когда была сформирована образовательная структура с повышенной долей занятых с высшим образованием и пониженной долей исследователей с учеными степенями.

Воспользуемся спецификацией

$$\begin{aligned} \Delta \ln(y_{i,t}) = & b_0 + b_1 \ln y_{i,t-1} + b_{21} ec1_{i,t-1} + b_{22} (ec1_{i,t-1})^2 + b_{31} ec2_{i,t-1} + \\ & + b_{32} (ec2_{i,t-1})^2 + b_4 ec3_{i,t-1} + b_5 ec3_{i,t-1} \ln(rnd_exp_{i,t-1}) + \\ & + b_6 \ln(rnd_exp_{i,t-1}) + b_7 SL[\ln(rnd_exp_{i,t-1})] + \mu_i + T_t + \varepsilon_{i,t}, \end{aligned}$$

где $y_{i,t}$ – реальный ВРП на одного занятого в регионе i в году t ;

$\Delta \ln(y_{i,t})$ – темп прироста $y_{i,t}$;

$ec1_{i,t}$ и $ec2_{i,t}$ – доли занятых со средним профессиональным и высшим образованием;

$ec3_{i,t}$ – численность исследователей с учеными степенями на 10 тыс. занятых;

$\ln(rnd_exp_{i,t-1})$ – логарифм затрат на НИОКР на 10 тыс. занятых;

$SL[\ln(rnd_exp_{i,t-1})]$ – пространственный лаг логарифма затрат на НИОКР на 10 тыс. занятых;

μ_i – индивидуальный эффект региона i ;

T_t – временной эффект года t ;

$\varepsilon_{i,t}$ – случайная ошибка.

Значения объясняющих переменных лагируются, чтобы избежать смещений оценок, обусловленных возможной эндогенностью. Подобный подход к спецификации модели использовался, в частности, в эмпирических исследованиях Р. Рамоса, Ж. Суринака и М. Артис [29] и Я. Кадила, Л. Петковой и Д. Платна [30], посвященных изучению влияния фактора человеческого капитала на темпы роста экономик европейских регионов.

Пространственные лаги логарифма затрат на НИОКР на 10 тыс. занятых $SL[\ln(rnd_exp_{i,t-1})]$ представляют собой средневзвешенную значений логарифма затрат на НИОКР на 10 тыс. занятых в других регионах [31, 32]:

$$SL(rd_{i,t}) = \sum_{j=1}^n w_{ij} rd_{j,t}.$$

При этом использовались следующие весовые коэффициенты: $w_{ij} = 1 / a_i$, если регионы i и j имеют общие границы, a_i – количество субъектов Федерации, имеющих общие границы с регионом i , и $w_{ij} = 0$, если общих границ у регионов i и j нет или $i = j$.

В исследовании мы использовали данные с 2009 по 2018 г. (посткризисный период), полученные из выпусков сборника Росстата «Регионы России. Социально-экономические показатели» за 2010–2019 гг. Эти данные охватывают 83 из 85 российских регионов. Недостаток данных за период до 2014 г. вынудил нас исключить из анализа Республику Крым и город федерального значения Севастополь. Единственные отсутствующие значения для зависимых и независимых переменных были получены с использованием метода интерполяции или экстраполяции.

Результаты оценки модели представлены в табл. 3. Тест Хаусмана свидетельствует в пользу спецификации с фиксированными эффектами (модели М1 и М2), но мы также приводим результаты оценки спецификации со случайными эффектами (модель М3) и модели пула (обычного метода наименьших квадратов без учета индивидуальных эффектов регионов, модель М4) в целях проверки устойчивости результатов. Следует также отметить, что поскольку оценки модели со случайными эффектами и пула учитывают как временную, так и пространственную

составляющие данных, они отражают более долгосрочное влияние человеческого капитала на динамику зависимой переменной⁵.

Оценки модели с фиксированными эффектами являются несмещенными и состоятельными, но они не учитывают вариации данных между регионами, что вносит определенные искажения [33, 34], особенно при оценке эффекта влияния независимой переменной на зависимую в долгосрочном периоде. Модель пула характеризуется меньшей дисперсией оценок, но дает смещенные и несостоятельные оценки при наличии значимых индивидуальных эффектов регионов.

Таким образом, в данном случае имеет место ситуация компромиссного выбора между несмещенностью и низкой дисперсией оценок, что дает основания для представления оценок каждой из моделей. При этом коэффициенты модели с фиксированными эффектами, рассчитанные исходя из внутрирегиональной вариации переменных во времени, можно интерпретировать как отражающие краткосрочные эффекты, а коэффициенты модели пула – как дающие оценки долгосрочных эффектов [33, 35, 36], но подверженные риску некоторого смещения.

Спецификация с фиксированными эффектами показывает, что на темпы экономического роста существенно влияют два фактора – начальный уровень реального душевого валового регионального продукта и переменная взаимодействия человеческого капитала третьего типа и затрат на НИОКР. Регионы с более низким душевым ВРП растут быстрее благодаря эффектам низкой базы и удаленности от технологической границы. Человеческий капитал третьего типа положительно и значимо влияет на экономический рост, но только при условии адекватного финансирования.

Результаты расчетов с использованием моделей со случайными эффектами и пула подтверждают положительное и статистически значимое влияние переменной взаимодействия человеческого капитала третьего типа и затрат на НИОКР. Кроме того, при использовании этих методов оценивания выявляется статистически значимое и нелинейное влияние человеческого капитала второго типа на динамику реального ВРП в долгосрочном периоде. Повышение доли занятых с высшим образованием до 30% сопровождается увеличением темпов роста реального ВРП, но дальнейшая массовизация высшего образования позитивного влияния на рост экономики уже не оказывает. Эти оценки согласуются с результатами расчетов С.П. Земцова и Ю.А. Смелова [27], которые продемонстрировали, что в экономике России человеческий капитал оказывает положительное влияние на рост ВРП, но этот эффект снижается во времени, максимальная величина позитивного внешнего эффекта от увеличения доли занятых с высшим образованием достигается при достижении уровня 31% [28].

⁵ *Kennedy P. A Guide to Econometrics. Blackwell Publishing, 2008, 598 p.*

В целом представленные расчеты подтверждают факт формирования в российской экономике образовательного пузыря в сфере высшего образования [19], но подчеркивают дефицит образовательного капитала третьего типа, представленного высококвалифицированными научными кадрами, занятыми в сфере НИОКР и получающими адекватное финансирование.

В то же время результаты наших расчетов не согласуются с результатами расчетов А.В. Божечковой [23], согласно которым на экономический рост в российских условиях положительно и статистически значимо влияет доля занятых со средним профессиональным образованием, что может объясняться сдвигом хронологических рамок используемой выборки и существенным изменением образовательной структуры занятых за этот период. В нашей регрессии обеспеченность образовательным капиталом первого типа не влияет на рост экономики ни в одной из рассматриваемых спецификаций. Кроме того, в отличие от результатов расчетов М.А. Каневой и Г.А. Унтура [26], которые выявили отрицательное незначимое влияние человеческого капитала второго типа на динамику экономического роста, наш анализ показывает, что обеспеченность кадрами с высшим образованием оказывает положительный эффект в долгосрочном периоде, но характеризуется убывающей отдачей.

Результаты нашего исследования свидетельствуют о необходимости совершенствования образовательных программ и увеличения объемов финансирования прежде всего на уровне аспирантуры. Повышение качества подготовки исследователей, способных принимать участие в инновационном развитии российской экономики, требует внедрения в российских условиях модели «индустриальной аспирантуры», успешно реализуемой университетами совместно с индустриальными партнерами в Дании, Швеции, Франции и некоторых других европейских странах [37–40], а также повышения уровня стипендиального обеспечения, которое в настоящее время минимально и не позволяет российским аспирантам концентрироваться на исследовательской работе, что негативно отражается на перспективах формирования человеческого капитала третьего типа и переходе к инновационной модели развития российской экономики. Для стимулирования высокотехнологичных российских компаний к созданию партнерств с вузами для реализации программ «индустриальной аспирантуры» могут быть использованы грантовые программы, предоставление налоговых льгот и преференции при осуществлении государственных закупок.

Таблица 1

Динамика доли занятых со средним профессиональным и высшим образованием и численности исследователей с учеными степенями на 10 тыс. занятых в экономике России

Table 1

Trends in the share of employees with secondary vocational and higher education and the number of researchers with academic degrees per 10,000 employed in the Russian economy

Год	Доля занятых со средним профессиональным образованием, %	Доля занятых с высшим образованием, %	Численность исследователей с учеными степенями на 10 тыс. занятых
1992	31,6	16,1	–
1993	32,4	16,9	18,2
1994	30,8	17	17
1995	33,3	18,4	17,2
1996	33,3	18,8	16,6
1997	38,9	20,1	16,2
1998	41	20,7	15,6
1999	42	20,2	15,6
2000	39,7	21,6	15,6
2001	42,9	23,8	15,4
2002	43,3	23,8	15,1
2003	43,3	23,6	15
2004	43,7	24,9	14,7
2005	43,7	24,7	14,7
2006	44,5	25,1	14,7
2007	44,1	26,3	15,3
2008	45,3	27,2	14,9
2009	45,9	28,4	14,9
2010	46,7	29,1	15,5
2011	46,4	29,8	16,1
2012	45,7	30,4	16,1
2013	44,3	31,7	16
2014	44,8	32,2	16,1
2015	45	33	16,4
2016	45,1	33,5	16
2017	44,9	34,2	15,2
2018	45	34,2	14,8
2019	45	34,2	14,7

Источник: данные Росстата

Source: The Rosstat data

Таблица 2

Динамика численности населения со степенью PhD в отдельных странах мира в 2013–2018 гг., тыс. чел.

Table 2

Trends in population with PhD degrees in some countries in 2013–2018, thousand people

Страна	2013	2014	2015	2016	2017	2018
Финляндия	40,06	41,42	42,58	–	45,53	–
Франция	–	319,46	344,46	364,8	381,02	–
Нидерланды	65,97	67,07	68,21	70,13	–	76,91
Швеция	78,14	80,51	82,91	84,91	87,47	–
Швейцария	–	179,63	177,69	180,17	–	185,73
Великобритания	415,66	404,89	–	–	470,66	–
США	3 516,87	3 754,37	3 652,63	4 025,71	–	4 511,89

Источник: База данных ЮНЕСКО. URL: http://data.uis.unesco.org/Index.aspx?DataSetCode=EDULIT_DS&popupcustomise=true&lang=en#

Source: UNESCO database. URL: http://data.uis.unesco.org/Index.aspx?DataSetCode=EDULIT_DS&popupcustomise=true&lang=en#

Таблица 3**Результаты оценки влияния фактора человеческого капитала на динамику ВРП на одного занятого****Table 3****The results of estimated impact of human capital on changes in GRP per one person employed**

Независимая переменная	M1	M2	M3	M4
$\ln(y_{i,t-1})$	-0,102*** (0,037)	-0,1*** (0,038)	-0,005 (0,007)	-0,005 (0,007)
$ec1_{i,t-1} / 100$	-0,027 (0,084)	0,232 (0,342)	0,048 (0,174)	0,048 (0,174)
$(ec1_{i,t-1})^2 / 100$	–	-0,003 (0,003)	-0,001 (0,002)	-0,001 (0,002)
$ec2_{i,t-1} / 100$	0,071 (0,097)	0,183 (0,508)	0,783** (0,328)	0,783** (0,328)
$(ec2_{i,t-1})^2 / 100$	–	-0,002 (0,008)	-0,012** (0,005)	-0,013** (0,005)
$ec3_{i,t-1} / 100$	0,478 (0,319)	0,478 (0,32)	0,121** (0,067)	0,121** (0,067)
$ec3_{i,t-1} \cdot \ln(rnd_exp_{i,t-1}) / 100$	0,133* (0,079)	0,135* (0,08)	0,065*** (0,025)	0,065*** (0,025)
$\ln(rnd_exp_{i,t-1}) / 100$	-0,805 (0,982)	-0,843 (1,013)	-0,312 (0,252)	-0,312 (0,252)
$PSL[\ln(rnd_exp_{i,t-1})]$	-0,023 (0,062)	-0,021 (0,062)	-0,014 (0,022)	-0,037 (0,053)
Временные эффекты	Да	Да	Да	Да
Фиксированные эффекты регионов	Да	Да	Нет	Нет
Случайные эффекты регионов	Нет	Нет	Да	Нет
R^2	0,35	0,35	0,48	0,48
F-статистика	50.49***	44.85***	–	41.32***
χ^2 Вальда	–	–	1 012,8***	–

* Коэффициент статистически значим на уровне 10%.

** Коэффициент статистически значим на уровне 5%.

*** Коэффициент статистически значим на уровне 1%.

Примечание. В скобках приведены стандартные ошибки.

Источник: авторская разработка по данным Росстата

Source: Authoring, based on the Rosstat data

Список литературы

1. Nelson R.R., Phelps E.S. Investment in Humans, Technological Diffusion and Economic Growth. *Cowles Foundation Discussion Papers*, 1965, no. 189. URL: <https://cowles.yale.edu/sites/default/files/files/pub/d01/d0189.pdf>
2. Schultz T.W. The value of the ability to deal with disequilibria. *Journal of Economic Literature*, 1975, vol. 13, iss. 3, pp. 827–846. URL: https://econpapers.repec.org/article/aeajecclit/v_3a13_3ay_3a1975_3ai_3a3_3ap_3a827-46.htm
3. Acemoglu D., Autor D. What does human capital do? A review of Goldin and Katz's the Race between education and technology. *Journal of Economic Literature*, 2012, vol. 50, iss. 2, pp. 426–463. URL: <https://doi.org/10.1257/jel.50.2.426>
4. Кузнецов Ю.А. Человеческий капитал, производительность труда и экономический рост. Ч. I // *Экономический анализ: теория и практика*. 2012. № 43. С. 2–17. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/chelovecheskiy-kapital-proizvoditelnost-truda-i-ekonomicheskij-rost-okonchanie-sleduet/viewer>
5. Кузнецов Ю.А. Человеческий капитал, производительность труда и экономический рост. Ч. II // *Экономический анализ: теория и практика*. 2012. № 44. С. 2–14. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/chelovecheskiy-kapital-proizvoditelnost-truda-i-ekonomicheskij-rost-okonchanie/viewer>
6. Lucas R.E. Jr. On the mechanics of economic development. *Journal of Monetary Economics*, 1988, vol. 22, iss. 1, pp. 3–42. URL: <https://www.sfu.ca/~kkasa/lucas88.pdf>
7. Romer P.M. Endogenous technological change. *Journal of Political Economy*, 1990, vol. 98, iss. 5, part 2, pp. 71–102. URL: <https://doi.org/10.1086/261725>
8. Aghion P., Howitt P. A model of growth through creative destruction. *Econometrica*, 1992, vol. 60, iss. 2, pp. 323–351. URL: <https://doi.org/10.2307/2951599>
9. Acemoglu D. A Microfoundation for Social Increasing Returns in Human Capital Accumulation. *The Quarterly Journal of Economics*, 1996, vol. 111, iss. 3, pp. 779–804. URL: <https://doi.org/10.2307/2946672>
10. Mankiw N.G., Romer D., Weil D.N. A Contribution to the Empirics of Economic Growth. *The Quarterly Journal of Economics*, 1992, vol. 107, iss. 2, pp. 407–437. URL: <https://doi.org/10.2307/2118477>
11. Benhabib J., Spiegel M.M. The role of human capital in economic development: Evidence from aggregate cross-country data. *Journal of Monetary Economics*, 1994, vol. 34, iss. 2, pp. 143–173. URL: [https://doi.org/10.1016/0304-3932\(94\)90047-7](https://doi.org/10.1016/0304-3932(94)90047-7)

12. Hanusek E.A., Kimko D.D. Schooling, labor-force quality, and the growth of nations. *The American Economic Review*, 2000, vol. 90, iss. 5, pp. 1184–1208.
URL: <https://doi.org/10.1257/aer.90.5.1184>
13. Barro R.J. Education and economic growth. *Annals of Economics and Finance*, 2013, vol. 14, iss. 2, pp. 301–328.
URL: <http://down.aefweb.net/AefArticles/aef140201Barro.pdf>
14. Rasmussen J. Skills, rules, and knowledge: Signals, signs, and symbols, and other distinctions in human performance models. *IEEE Transactions on Systems, Man and Cybernetics*, 1983, vol. SMC-13, iss. 3, pp. 257–266. URL: <https://ieeexplore.ieee.org/document/6313160>
15. Кушлин В.И., Гапоненко Н.В., Ищенко Е.Г. и др. Государственное управление научно-инновационным развитием: новое в мировой практике: монография. М.: Проспект, 2017. 272 с.
16. Sand B.M. A re-examination of the social returns to education: Evidence from U.S. cities. *Labour Economics*, 2013, vol. 24, pp. 97–106.
URL: <https://doi.org/10.1016/j.labeco.2013.07.001>
17. Yunling Liang, Zhiqiang Liu, Haizheng Li. Identifying Human Capital Externality: Evidence from China. *Journal of Management Science and Engineering*, 2016, vol. 1, no. 1, pp. 75–93. URL: <https://doi.org/10.3724/SP.J.1383.101005>
18. Гречко М.В. «Провалы образования» как барьер развития отечественной системы образования в условиях инновационного рывка // Национальные интересы: приоритеты и безопасность. 2014. № 17. С. 12–20.
URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/provaly-obrazovaniya-kak-barier-razvitiya-otechestvennoy-sistemy-obrazovaniya-v-usloviyah-innovatsionnogo-ryvka>
19. Балацкий Е.В. Синдром аритмии реформ в системе высшего образования // Журнал Новой экономической ассоциации. 2014. № 4. С. 111–140.
URL: <http://journal.econorus.org/pdf/NEA-24.pdf>
20. Беляков С.А., Клячко Т.Л., Полушкина Е.А. Среднее профессиональное образование: состояние и прогноз развития. М.: Дело, 2018. 47 с.
21. Sarrico C.S. Benchmarking Higher-Education System Performance: A Look at Learning and Teaching. In: Weingarten H., Hicks M., Kaufman A. (Eds) *Assessing Quality in Postsecondary Education: International Perspectives*. Queen's School of Policy Studies, 2018, pp. 125–144.
22. Устенко В.С. Изменения в подходах к формированию образовательной структуры человеческого потенциала в период смены технологических укладов // Горизонты экономики. 2015. № 6-2. С. 79–84.

23. Божечкова А.В. Эконометрическое моделирование влияния человеческого капитала на экономический рост в регионах России // Аудит и финансовый анализ. 2013. № 1. С. 90–99.
URL: https://www.auditfin.com/fin/2013/1/2013_I_03_04.pdf
24. Мичасова О.В. Эмпирический анализ экономического роста и человеческого капитала в регионах России // Финансовая аналитика: проблемы и решения. 2014. № 34. С. 23–29. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/empiricheskiy-analiz-ekonomicheskogo-rosta-i-chelovecheskogo-kapitala-v-regionah-rossii>
25. Унтура Г.А. Оценка влияния человеческого капитала на экономический рост российских регионов в условиях финансовых ограничений // Пространственная экономика. 2019. № 1. С. 107–131.
URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/otsenka-vliyaniya-chelovecheskogo-kapitala-na-ekonomicheskoy-rost-rossiyskih-regionov-v-usloviyah-finansovyh-ogranicheniy>
26. Канева М.А., Унтура Г.А. Взаимосвязь НИОКР, перетоков знаний и динамики экономического роста регионов России // Регион: Экономика и Социология. 2017. № 1. С. 78–100. URL: <https://doi.org/10.15372/REG20170104>
27. Земцов С.П., Смелов Ю.А. Факторы регионального развития в России: география, человеческий капитал или политика регионов // Журнал Новой экономической ассоциации. 2018. № 4. С. 84–108.
URL: <https://www.econorus.org/repec/journal/2018-40-84-108r.pdf>
28. Мельников Р.М. Оценка внешних эффектов распространения высшего образования в российских условиях // Экономический анализ: теория и практика. 2020. Т. 19. Вып. 8. С. 1490–1511. URL: <https://doi.org/10.24891/ea.19.8.1490>
29. Ramos R., Surinach J., Artis M. Regional Economic Growth and Human Capital: The Role of Over-education. *Regional Studies*, 2012, vol. 46, iss. 10, pp. 1389–1410.
URL: <https://doi.org/10.1080/00343404.2012.675140>
30. Čadil J., Petkovova L., Blatna D. Human capital, economic structure and growth. *Procedia Economics and Finance*, 2014, vol. 12, pp. 85–92.
URL: [https://doi.org/10.1016/S2212-5671\(14\)00323-2](https://doi.org/10.1016/S2212-5671(14)00323-2)
31. Anselin L. *Spatial Econometrics: Methods and Models*. Amsterdam, Springer, 1988, 304 p.
32. Elhorst J.P. *Spatial Econometrics: From Cross-Sectional Data to Spatial Panels*. Heidelberg, Springer, 2014, 119 p.
33. Partridge M.D. Does Income Distribution Affect U.S. State Economic Growth? *Journal of Regional Science*, 2005, vol. 45, iss. 2, pp. 363–394.
URL: <https://doi.org/10.1111/j.0022-4146.2005.00375.x>

34. *Tselios V.* Growth and Convergence in Income Per Capita and Income Inequality in the Regions of the EU. *Spatial Economic Analysis*, 2009, vol. 4, iss. 3, pp. 347–370.
URL: <https://doi.org/10.1080/17421770903114711>
35. *Mairesse J.* Time-Series and Cross-Sectional Estimates on Panel Data: Why Are They Different and Why They Should Be Equal. In: Hartog J., Ridder G., Theeuwes J. (Eds) *Panel Data and Labor Market Studies*. New York, North Holland, 1990, pp. 81–95.
36. *Durlauf S.N., Quah D.T.* The New Empirics of Economic Growth. In: Taylor J.B., Woodford M. (Eds) *Handbook of Macroeconomics*, Vol. 1A. Amsterdam, Elsevier, 1999.
37. *Borrell-Damian L., Brown T., Dearing A. et al.* Collaborative doctoral education: University-industry partnerships for enhancing knowledge exchange. *Higher Education Policy*, 2010, vol. 23, pp. 493–514.
URL: <https://doi.org/10.1057/hep.2010.20>
38. *Thune T.* The Training of “Triple Helix Workers”? Doctoral Students in University–Industry–Government Collaborations. *Minerva*, 2010, vol. 48, pp. 463–483.
URL: <https://doi.org/10.1007/s11024-010-9158-7>
39. *Thune T.* Doctoral students on the university-industry interface: a review of the literature. *Higher Education*, 2009, vol. 58, no. 637, pp. 637–651.
URL: <https://doi.org/10.1007/s10734-009-9214-0>
40. *Thune T., Boring P.* Industry PhD schemes: Developing innovation competencies in firms? *Journal of the Knowledge Economy*, 2015, vol. 6, pp. 385–401.
URL: <https://doi.org/10.1007/s13132-014-0214-7>

Информация о конфликте интересов

Мы, авторы данной статьи, со всей ответственностью заявляем о частичном и полном отсутствии фактического или потенциального конфликта интересов с какой бы то ни было третьей стороной, который может возникнуть вследствие публикации данной статьи. Настоящее заявление относится к проведению научной работы, сбору и обработке данных, написанию и подготовке статьи, принятию решения о публикации рукописи.

pISSN 2073-039X
eISSN 2311-8725

Analysis of Human Capital

EVALUATING THE IMPACT OF CHANGES IN HUMAN CAPITAL STRUCTURE ON RUSSIA'S ECONOMIC GROWTH DYNAMICS

Roman M. MEL'NIKOV^a,
Valentina A. TESLENKO^{b,*}

^a Russian Presidential Academy of National Economy and Public Administration (RANEPA),
Moscow, Russian Federation
rmmel@mail.ru
<https://orcid.org/0000-0001-6335-2458>

^b Russian Presidential Academy of National Economy and Public Administration (RANEPA),
Moscow, Russian Federation
va.teslenko@igsu.ru
<https://orcid.org/0000-0003-1574-9359>

* Corresponding author

Article history:

Article No. 24/2021
Received 31 January 2021
Received in revised form
8 February 2021
Accepted 14 Feb 2021
Available online
26 February 2021

JEL classification: E24,
I25, J24

Keywords: economic
growth, human capital,
higher education,
scientific potential,
regional development

Abstract

Subject. The article explores the impact of changes in the educational structure of the employed population on the dynamics of economic growth.

Objectives. The purpose is to evaluate the impact of changes in the share of employed persons, having secondary vocational and higher education, and researchers with academic degree on the growth rates of the Russian economy.

Methods. The study employs the regression analysis of panel data of Russian regions, the specification with a quadratic dependence of economic growth rates on the share of employed persons, having the higher education and secondary vocational education. A fixed-effects model is used to analyze the short-term effects, the sustainability of results, and long-term effects, using the pool models and random effects models.

Results. The increase in the share of researchers with academic degree has a positive and significant effect on economic growth, but only if adequate R&D funding is provided. The increase in the share of employed persons with higher education up to thirty percent is accompanied by an increase in the growth rate of real GRP in the long run, however, further expansion of higher education has no positive effect on economic growth.

Conclusions. A powerful form of personnel training for Russian high-tech companies is a special model of 'industrial postgraduate training', which involves the collaboration of universities with industrial partners.

© Publishing house FINANCE and CREDIT, 2021

Please cite this article as: Mel'nikov R.M., Teslenko V.A. Evaluating the Impact of Changes in Human Capital Structure on Russia's Economic Growth Dynamics. *Economic Analysis: Theory and Practice*, 2021, vol. 20, iss. 2, pp. 200–222.
<https://doi.org/10.24891/ea.20.2.200>

References

1. Nelson R.R., Phelps E.S. Investment in Humans, Technological Diffusion and Economic Growth. *Cowles Foundation Discussion Papers*, 1965, no. 189. URL: <https://cowles.yale.edu/sites/default/files/files/pub/d01/d0189.pdf>
2. Schultz T.W. The value of the ability to deal with disequilibria. *Journal of Economic Literature*, 1975, vol. 13, iss. 3, pp. 827–846. URL: https://econpapers.repec.org/article/aeajecclit/v_3a13_3ay_3a1975_3ai_3a3_3ap_3a827-46.htm
3. Acemoglu D., Autor D. What does human capital do? A review of Goldin and Katz's the Race between education and technology. *Journal of Economic Literature*, 2012, vol. 50, iss. 2, pp. 426–463. URL: <https://doi.org/10.1257/jel.50.2.426>
4. Kuznetsov Yu.A. [Human capital, productivity, and economic growth. Part I]. *Ekonomicheskii analiz: teoriya i praktika = Economic Analysis: Theory and Practice*, 2012, vol. 11, no. 43, pp. 2–17. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/chelovecheskiy-kapital-proizvoditelnost-truda-i-ekonomicheskii-rost-okonchanie-sleduet/viewer> (In Russ.)
5. Kuznetsov Yu.A. [Human capital, productivity, and economic growth. Part II]. *Ekonomicheskii analiz: teoriya i praktika = Economic Analysis: Theory and Practice*, 2012, vol. 11, no. 44, pp. 2–14. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/chelovecheskiy-kapital-proizvoditelnost-truda-i-ekonomicheskii-rost-okonchanie/viewer> (In Russ.)
6. Lucas R.E. Jr. On the mechanics of economic development. *Journal of Monetary Economics*, 1988, vol. 22, iss. 1, pp. 3–42. URL: <https://www.sfu.ca/~kkasa/lucas88.pdf>
7. Romer P.M. Endogenous technological change. *Journal of Political Economy*, 1990, vol. 98, iss. 5, part 2, pp. 71–102. URL: <https://doi.org/10.1086/261725>
8. Aghion P., Howitt P. A model of growth through creative destruction. *Econometrica*, 1992, vol. 60, iss. 2, pp. 323–351. URL: <https://doi.org/10.2307/2951599>
9. Acemoglu D. A Microfoundation for Social Increasing Returns in Human Capital Accumulation. *The Quarterly Journal of Economics*, 1996, vol. 111, iss. 3, pp. 779–804. URL: <https://doi.org/10.2307/2946672>
10. Mankiw N.G., Romer D., Weil D.N. A Contribution to the Empirics of Economic Growth. *The Quarterly Journal of Economics*, 1992, vol. 107, iss. 2, pp. 407–437. URL: <https://doi.org/10.2307/2118477>
11. Benhabib J., Spiegel M.M. The role of human capital in economic development: Evidence from aggregate cross-country data. *Journal of Monetary Economics*, 1994, vol. 34, iss. 2, pp. 143–173. URL: [https://doi.org/10.1016/0304-3932\(94\)90047-7](https://doi.org/10.1016/0304-3932(94)90047-7)

12. Hanusek E.A., Kimko D.D. Schooling, labor-force quality, and the growth of nations. *The American Economic Review*, 2000, vol. 90, iss. 5, pp. 1184–1208.
URL: <https://doi.org/10.1257/aer.90.5.1184>
13. Barro R.J. Education and Economic Growth. *Annals of Economics and Finance*, 2013, vol. 14, iss. 2, pp. 301–328.
URL: <http://down.aefweb.net/AefArticles/aef140201Barro.pdf>
14. Rasmussen J. Skills, rules, and knowledge: Signals, signs, and symbols, and other distinctions in human performance models. *IEEE Transactions on Systems, Man and Cybernetics*, 1983, vol. SMC-13, iss. 3, pp. 257–266. URL: <https://ieeexplore.ieee.org/document/6313160>
15. Kushlin V.I., Gaponenko N.V., Ishchenko E.G. et al. *Gosudarstvennoe upravlenie nauchno-innovatsionnym razvitiem: novoe v mirovoi praktike: monografiya* [Public administration of scientific and innovative development: News in the world practice: a monograph]. Moscow, Prospekt Publ., 2017, 272 p.
16. Sand B.M. A re-examination of the social returns to education: Evidence from U.S. cities. *Labour Economics*, 2013, vol. 24, pp. 97–106.
URL: <https://doi.org/10.1016/j.labeco.2013.07.001>
17. Yunling Liang, Zhiqiang Liu, Haizheng Li. Identifying Human Capital Externality: Evidence from China. *Journal of Management Science and Engineering*, 2016, vol. 1, no.1, pp. 75–93. URL: <https://doi.org/10.3724/SP.J.1383.101005>
18. Grechko M.V. ["Education failures" as development barrier of domestic education system in conditions of innovative breakthrough]. *Natsional'nye interesy: priority i bezopasnost' = National Interests: Priorities and Security*, 2014, vol. 10, iss. 17, pp. 12–20. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/provaly-obrazovaniya-kak-barrier-razvitiya-otchestvennoy-sistemy-obrazovaniya-v-usloviyah-innovatsionnogo-ryvka> (In Russ.)
19. Balatskii E.V. [Syndrome of Reforms' Arrhythmia in the Higher Education]. *Zhurnal Novoi ekonomicheskoi assotsiatsii = Journal of the New Economic Association*, 2014, no. 4, pp. 111–140. URL: <http://journal.econorus.org/pdf/NEA-24.pdf> (In Russ.)
20. Belyakov S.A., Klyachko T.L., Polushkina E.A. *Srednee professional'noe obrazovanie: sostoyanie i prognoz razvitiya* [Secondary vocational education and training: Condition and forecast of development]. Moscow, Delo Publ., 2018, 47 p.
21. Sarrico C.S. Benchmarking Higher-Education System Performance: A Look at Learning and Teaching. In: Weingarten H., Hicks M., Kaufman A. (eds.) *Assessing Quality in Postsecondary Education: International Perspectives*. Queen's School of Policy Studies, 2018, pp. 125–144.
22. Ustenko V.S. [New approaches to the formation of educational attainment structures in the period of changing technological paradigms]. *Gorizonty ekonomiki*, 2015, no. 6-2, pp. 79–84. (In Russ.)

23. Bozhechkova A.V. [Econometric modeling of the impact of human capital on economic growth in Russian regions]. *Audit i finansovyi analiz = Audit and Financial Analysis*, 2013, no. 1, pp. 90–99.
URL: https://www.auditfin.com/fin/2013/1/2013_I_03_04.pdf (In Russ.)
24. Michasova O.V. [An empirical analysis of economic growth and human capital in the regions of Russia]. *Finansovaya analitika: problemy i resheniya = Financial Analytics: Science and Experience*, 2014, no. 34, pp. 23–29.
URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/empiricheskiy-analiz-ekonomicheskogo-rosta-i-chelovecheskogo-kapitala-v-regionah-rossii> (In Russ.)
25. Untura G.A. [Estimation of human capital influence on economic growth in Russian regions under conditions of financial shortage]. *Prostranstvennaya ekonomika = Spatial Economics*, 2019, no. 1, pp. 107–131.
URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/otsenka-vliyaniya-chelovecheskogo-kapitala-na-ekonomicheskii-rost-rossiyskih-regionov-v-usloviyah-finansovyh-ogranicheniy> (In Russ.)
26. Kaneva M.A., Untura G.A. [The relationship between R&D, knowledge spillovers and dynamics of economic growth of the Russian regions]. *Region: Ekonomika i Sotsiologiya = Region: Economics and Sociology*, 2017, no. 1, pp. 78–100. (In Russ.)
URL: <https://doi.org/10.15372/REG20170104>
27. Zemtsov S.P., Smelov Yu.A. [Factors of regional development in Russia: Geography, human capital and regional policies]. *Zhurnal Novoi ekonomicheskoi assotsiatsii = Journal of the New Economic Association*, 2018, no. 4, pp. 84–108.
URL: <https://www.econorus.org/repec/journal/2018-40-84-108r.pdf> (In Russ.)
28. Mel'nikov R.M. [Evaluating the externalities of investment in higher education in Russia]. *Ekonomicheskii analiz: teoriya i praktika = Economic Analysis: Theory and Practice*, 2020, vol. 19, iss. 8, pp. 1490–1511. (In Russ.)
URL: <https://doi.org/10.24891/ea.19.8.1490>
29. Ramos R., Surinach J., Artis M. Regional Economic Growth and Human Capital: The Role of Over-education. *Regional Studies*, 2012, vol. 46, iss. 10, pp. 1389–1410.
URL: <https://doi.org/10.1080/00343404.2012.675140>
30. Čadil J., Petkovova L., Blatna D. Human Capital, Economic Structure and Growth. *Procedia Economics and Finance*, 2014, vol. 12, pp. 85–92.
URL: [https://doi.org/10.1016/S2212-5671\(14\)00323-2](https://doi.org/10.1016/S2212-5671(14)00323-2)
31. Anselin L. *Spatial Econometrics: Methods and Models*. Amsterdam, Springer, 1988, 304 p.
32. Elhorst J.P. *Spatial Econometrics: From Cross-Sectional Data to Spatial Panels*. Springer-Verlag Berlin Heidelberg, 2014, 119 p.

33. Partridge M.D. Does Income Distribution Affect U.S. State Economic Growth? *Journal of Regional Science*, 2005, vol. 45, iss. 2, pp. 363–394.
URL: <https://doi.org/10.1111/j.0022-4146.2005.00375.x>
34. Tselios V. Growth and Convergence in Income Per Capita and Income Inequality in the Regions of the EU. *Spatial Economic Analysis*, 2009, vol. 4, iss. 3, pp. 347–370.
URL: <https://doi.org/10.1080/17421770903114711>
35. Mairesse J. Time-series and Cross-Sectional Estimates on Panel Data: Why are They Different and Why should They Be Equal? In: Hartog J., Ridder G. Theeuwes J. (Eds) *Panel Data and Labor Market Studies*. New York, North-Holland, 1990, pp. 81–95.
36. Durlauf S.N., Quah D.T. The new empirics of economic growth. In: Taylor J.B., Woodford M. (Eds) *Handbook of Macroeconomics*, Vol. 1A. Amsterdam, Elsevier, 1999.
37. Borrell-Damian L., Brown T., Dearing A. et al. Collaborative Doctoral Education: University-Industry Partnerships for Enhancing Knowledge Exchange. *Higher Education Policy*, 2010, vol. 23, pp. 493–514.
URL: <https://doi.org/10.1057/hep.2010.20>
38. Thune T. The Training of “Triple Helix Workers”? Doctoral Students in University–Industry–Government Collaborations. *Minerva*, 2010, vol. 48, pp. 463–483.
URL: <https://doi.org/10.1007/s11024-010-9158-7>
39. Thune T. Doctoral Students on the University-Industry Interface: A Review of the Literature. *Higher Education*, 2009, vol. 58, no. 637, pp. 637–651.
URL: <https://doi.org/10.1007/s10734-009-9214-0>
40. Thune T., Boring P. Industry PhD schemes: Developing Innovation Competencies in Firms? *Journal of the Knowledge Economy*, 2015, vol. 6, pp. 385–401.
URL: <https://doi.org/10.1007/s13132-014-0214-7>

Conflict-of-interest notification

We, the authors of this article, bindingly and explicitly declare of the partial and total lack of actual or potential conflict of interest with any other third party whatsoever, which may arise as a result of the publication of this article. This statement relates to the study, data collection and interpretation, writing and preparation of the article, and the decision to submit the manuscript for publication.