JEL: O15, R15, I25, H52

УДК 330+338+378

DOI: [10.14530/se.2019.1.107-131](https://doi.org/10.14530/se.2019.1.107-131)

Оценка влияния человеческого капитала на экономический рост российских регионов в условиях финансовых ограничений

Г.А. Унтура

Унтура Галина Афанасьевна

доктор экономических наук, главный научный сотрудник, профессор
Институт экономики и организации промышленного производства СО РАН, пр-т Академика Лаврентьева, 17, Новосибирск, Россия, 630090

Новосибирский национальный исследовательский государственный университет, ул. Пирогова, 2, Новосибирск, Россия, 630090

E-mail: galina.untura@gmail.com

ORCID: 0000-0002-0987-3137

Аннотация. В статье рассмотрены проблемы и тенденции финансирования науки и высшего образования в контексте необходимости их интеграции для развития человеческого капитала и активизации инновационных процессов в регионах России. Показано, что модели эндогенного роста в экономической теории предназначены для оценивания влияния финансирования науки и высшего образования как экономических условий для повышения качества человеческого капитала и его последующего влияния на динамику роста экономики. В методологии исследования динамики экономического роста показана необходимость учета перетоков знаний в дополнение к человеческому капиталу (социальному фильтру). Дано определение этих понятий и способов их учета в модели. Разработаны спецификации эмпирической эконометрической модели и рабочие гипотезы о возможной взаимосвязи динамики роста ВРП на душу населения и показателей финансирования науки и высшего образования в России с учетом перетоков знаний. Выдвинуто предположение, что эти сферы, формирующие человеческий капитал для продвижения достижений науки в производство, были недофинансированы в последние годы в условиях бюджетных ограничений с точки зрения их потенциального влияния на экономический рост. Вместе с тем ожидается, что финансирование высшего образования создаст переток знаний, который позитивно влияет на динамику экономического роста в регионах. Цель исследования – оценить влияние финансирования науки и высшего образования (как экономических условий, формирующих человеческий капитал) на динамику экономического роста регионов России методами эконометрического моделирования с учетом перетока знаний между регионами России. Статистически подтверждено, что затраты в сфере высшего образования и науки породили переток знаний между всеми регионами России, что увеличивало темп прироста ВРП. Полученные выводы применимы в стратегическом

планировании развития науки, высшего образования и инноваций в России и отдельных ее регионах.

Ключевые слова: человеческий капитал, наука, высшее образование, финансирование, интеграция, регион, эконометрическая модель, экономический рост, регион, Россия

Благодарности. Исследование выполнено при финансовой поддержке РФФИ, проект «Оценка влияния факторов инновационного развития на экономический рост регионов России» № 17-02-00060-ОГН.

Для цитирования: Унтура Г.А. Оценка влияния человеческого капитала на экономический рост российских регионов в условиях финансовых ограничений // Пространственная экономика. 2019. Т. 15. № 1. С. 107–131. DOI: [10.14530/se.2019.1.107-131](https://doi.org/10.14530/se.2019.1.107-131).

Estimation of Human Capital influence on economic Growth in Russian Regions under conditions of financial shortage

G.A. Untura

Galina Afanasyevna Untura

Doctor of Economics, Chief Researcher, Professor

Institute of Economics and Industrial Engineering SB RAS, 17 Prospect Akademika Lavrentieva, Novosibirsk, Russia, 630090

Novosibirsk National Research State University, 2 Pirogov Street, Novosibirsk, Russia, 630090

E-mail: galina.untura@gmail.com

ORCID: 0000-0002-0987-3137

Abstract. Article covers obstacles and trends of science and higher education financing relatively theirs integration for human capital and innovation process activation necessity for Russian Federation. On the base of Russian and other countries experience it was shown in the article that endogenous growth models in economic theory are aimed at the assessment of science and education expenses as economic background to increase human capital quality and it's provisions for dynamics of growth. Necessity for knowledge spillover effects inclusion in addition to human capital is explained in methodological part. Definition of this meanings and their evaluation in a model is given. Definitions of empirical model is elaborated with tested hypothesis validating interconnection of GRP growth with indicators on education expenditures with regard to spillover effects. Idea is proposed that all this spheres generating human capital while promoting advances in science were experiencing lack of financing in comparison to their possible influence on growth. Besides it is expected that expenditures on higher education will create knowledge spillover that will positively affect the dynamics of economic growth in the regions. Main goal of the paper is to obtain estimations of science and higher education financing influence on regional economic growth alongside with spillover effects. Government based statistics on 80 regions was used. It was proven that expenditures on higher education generated spillovers between all regions of Russian Federation while promoting regional growth. Methods obtained in paper can be implemented in science development strategic plans, higher education, innovations and regions in general.

Keywords: human capital, science, higher education, financing, integration, region, econometric model, economic growth, region, Russia

Acknowledgement. The study was carried out with the financial support of the Russian Foundation for Basic Research, the project 'Assessment of the Influence of Innovative Development Factors on the Economic Growth of Russia's Regions' No. 17-02-00060-OGN.

For citation: Untura G.A. Estimation of Human Capital Influence on Economic Growth in Russian Regions under Conditions of Financial Shortage. *Prostranstvennaya Ekonomika = Spatial Economics*, 2019, vol. 15, no. 1, pp. 107–131. DOI: [10.14530/se.2019.1.107-131](https://doi.org/10.14530/se.2019.1.107-131). (In Russian).

ВВЕДЕНИЕ

В науке, образовании, здравоохранении, сфере информационно-коммуникационных технологий, высокотехнологичных отраслях сосредоточены наиболее высококвалифицированные кадры. Они составляют ядро человеческого капитала (ЧК), которое позволяет превратить знания в инновации, а затем в благосостояние нации (Fagerberg, 1998; Chen, Dahlman, 2005; Аганбегян, 2017). Исследования, посвященные человеческому капиталу, показали, что он преимущественно формируется в секторе образования и науки (Schultz, 1961), (Becker, 1964), (Lucas, 1988), (Romer, 1990) и создает не только культурные ценности, но и обеспечивает условия для трансформации технологического базиса и перетоков знаний в реальный сектор экономики.

Основываясь преимущественно на теориях эндогенного экономического роста, моделях линейной инновации, теории региональных инновационных систем, диффузии знаний, мы исходим из того, что финансирование науки и высшего образования (ВО) создает экономические условия для продуцирования знаний, подготовки кадров высокой квалификации. Согласно теоретическим утверждениям, инвестиции в ЧК способствуют экономическому росту стран и регионов и повышению экономической отдачи нематериальных факторов производства. Объем финансирования секторов, формирующих ЧК в России, пока существенно ниже, чем в развитых странах. С одной стороны, по мнению А. Аганбегяна, важность сбалансированного влияния науки, образования и здравоохранения на экономический рост не до конца осознается в России, и поэтому их недофинансирование Минфином в последние годы порождает упущенные экономические выгоды (Аганбегян, 2017). С другой стороны, в России своеобразие накопления ЧК после 1990-х гг. состоит в том, что наблюдается значительный рост доли занятых специалистами с высшим образованием: по оценкам, в 1992 г. она составляла 16,1%, в 2015 г. – 33%, в столичных городах она была даже

выше 40% (Мельников, Тесленко, 2018, с. 94). За период с 1999 по 2015 г. число занятых исследованиями и разработками (ИР) на 10 тыс. населения сократилось до 55,5 чел. (снизилось в 1,7 раза), причем это сокращение затронуло ведущие научные центры страны. Численность занятых в секторе ИР в Москве уменьшилась на 62%, в Московской области – на 68%, в Санкт-Петербурге – на 60,2%, в Новосибирской области – на 66,3 % (Мельников, Тесленко, 2018, с. 95). Названные авторы сделали предварительное предположение: «Такое значительное сокращение численности исследователей не позволяет, несмотря на значительный прирост доли занятых с высшим образованием, уверенно утверждать, что за период, прошедший с начала рыночных реформ, человеческий капитал российских регионов действительно существенно увеличился» (Мельников, Тесленко, 2018, с. 95). Согласимся с упомянутыми авторами в том, что экстенсивное финансирование ВО и недостаточное финансирование, в частности, науки в этот период привело к дисбалансу: гипертрофированной подготовке кадров с высшим образованием в период с 1990 по 2008 г. на фоне снижения кадрового потенциала науки. Как представляется, это создало ограничения для реальной интеграции сферы ВО и науки, которая бы могла обеспечить существенную экономическую динамику. Другим ограничением выступает значительная неоднородность регионов РФ по размещению учреждений науки и высшего образования, что создает объективные предпосылки для интеграции этих секторов через переток знаний и мобильность кадров высшей квалификации.

Получение количественных оценок влияния затрат на ВО и науку в регионах РФ на экономический рост в условиях бюджетных ограничений представляет особый исследовательский интерес. Остро встает вопрос о приоритетности выделения финансовых средств для структурного сдвига в сторону развития ЧК в качестве гарантии долговременного роста, что нуждается в теоретическом обосновании и анализе эмпирических данных. Можно ли, используя знания и компетенции, созданные уже после кризиса в 2010–2013 гг. для преобразования технологического базиса экономики на инновационной основе, ожидать, что они приведут к динамике экономического роста регионов и страны в целом? Такие установки намечены в Стратегии технологического развития России до 2030 г., Прогнозе НТП до 2030 г. (Технологическое будущее..., 2018).

Цель исследования – оценить влияние финансирования науки и высшего образования (как экономических условий, формирующих человеческий капитал) на динамику экономического роста регионов России методами эконометрического моделирования с учетом перетока знаний между регионами России в 2010–2013 гг.

При этом в исследовании не ставилась задача определить всевозможные факторы, влияющие на темпы прироста ВРП на душу населения, а лишь выявить и оценить именно те, которые имеют отношение к ЧК. Одним из измерителей социально-экономического эффекта может выступать ежегодный темп прироста ВРП на душу населения. Методология оценивания динамики экономического роста в нашем случае состоит в обосновании теоретического подхода и построении конкретной модели для эмпирического анализа фактических данных. В качестве инструментария исследования нами выбраны широко применяемые эмпирические эконометрические модели эндогенного роста, которые существенно варьируют по набору переменных. Модели Е. Крещенци (Crescenzi, 2013) и Р. Родригеса-Позе и Велареал Перальты (Rodriguez-Pose, Villareal Peralta, 2015), развивающие модель А. Барро и Х. Сала-и-Мартина (Barro, Sala-i-Martin, 1995), легли в основу методологии и исследовательской концепции автора. Однако в них внесены новые элементы, отметим их. В нашей модели по аналогии с исследователями из Мексики (Rodriguez-Pose, Villareal Peralta, 2015) среди независимых переменных были учтены: социальный фильтр (*social filter*) и переток знаний (*knowledge spillovers*) между отдельными штатами. Названия переменных были нами заимствованы (они широко известны и устоялись в зарубежной литературе), но содержательно адаптированы к условиям России. Социальный фильтр комплексно учитывает совокупность характеристик ЧК, влияющих на то, чтобы инвестиции, направленные в науку, наиболее вероятно могли повлиять на внедрение инноваций. В нашем случае это интегральный показатель, который характеризует качество образовательного капитала, учитывает демографическую компоненту – долю молодежи в численности занятых в экономике, долю занятых в одной из сфер, сдерживающих инновации (например, аграрной, учитывая, что в РФ, как и в Мексике, отмечается большая доля сельского населения в отдельных регионах). Качество образовательного капитала в модели характеризуют удельная доля специалистов с ВО, доля выпускников вузов в численности занятых в экономике. Социальный фильтр был нами рассчитан на основании весов, полученных в результате факторного анализа указанных переменных и апробирован применительно к оценке влияния понесенных затрат на ИР в РФ (Канева, Унтура, 2017).

Значения показателей «перетоки знаний» могут быть рассчитаны разными методами, например, (Бабурин, Земцов, 2017, с. 197–199). Мы выбрали индекс доступности, предложенный (Schurmann, Talaat, 2000), который рассчитывается как произведение доли затрат на науку (или ВО) в % к ВРП в каждом регионе на матрицу весов пространственной близости между ре-

гионами i и j . Образно говоря, это косвенное дополнительное суммарное финансирование региона i , которое поступает для него пропорционально близости расстояния от других регионов, где были выполнены ИР. Многие субъекты РФ рассчитывают именно на то, что к ним «перетекут знания» из близлежащих или столичных регионов и это сможет повлиять на внедрение на их территории инноваций. Эмпирически далеко не очевидно, что вложение в науку (или ВО) в регионах-донорах, инновационных лидерах, может привести к динамике экономического роста в стране, так же как и то, что высокая доля занятых с ВО послужит гарантией адаптации «внешних» знаний в конкретном регионе (Унтура, 2018).

Проведенные эмпирические исследования, выполненные в последние годы разными методами относительно экономической отдачи вложений в формирование ЧК, в том числе в зависимости от показателей его качества и структуры занятых по отраслям в разных странах, в том числе и в России, пока также не дают однозначных выводов. Они варьируют от типа выбранных моделей. В моделях производственной функции знаний численность специалистов с ВО часто показывает высокий эффект (Бабурин, Земцов, 2017, с. 199). В других исследованиях, где для оценки отдачи человеческого капитала используется модифицированная макроэкономическая производственная функция Кобба – Дугласа, в число переменных которой включен человеческий капитал в денежной оценке, эластичность этого фактора оказалась велика. Так, в 2010 г. эластичность фонда заработной платы регионов по основным фондам оказалась в два с лишним раза ниже, чем по воспроизводственной стоимости фонда высшего образования (Корицкий, 2018). Однако в некоторых работах по моделям эндогенного роста, например, показано, что высокая доля численности специалистов с высшим образованием себя экономически полностью не оправдывает (Божечкова, 2013; Мельников, Тесленко, 2018) для всех регионов РФ, а лишь дает положительный эффект в регионах при специализации в обрабатывающих производствах.

В этой связи автор полагает, что совершенствование моделей эндогенного роста и их эмпирическая проверка, подтверждающая, что динамика экономического роста России была достигнута в определенный период под влиянием финансовых вложений в науку и ВО, приведших к улучшению состояния ЧК и внедрению инноваций, не перестают быть актуальными. Статья излагается в следующей логике: 1 – рассмотрены тенденции и некоторые проблемы финансирования образования и науки в последнее десятилетие; 2 – изложена методология оценивания экономического роста, эмпирическая модель, гипотезы о наличии связи динамики экономического роста и финансирования науки и ВО в регионах; 3 – приведены

результаты исследования темпов прироста ВРП на душу населения за период 2010–2013 гг. в зависимости от масштабов финансирования науки и ВО, качества ЧК и перетоков знаний методами панельной регрессии в разных спецификациях; 4 – содержатся выводы и обсуждение полученных результатов.

1. ТЕНДЕНЦИИ И НЕКОТОРЫЕ ПРОБЛЕМЫ ФИНАНСИРОВАНИЯ НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ, СДЕРЖИВАЮЩИЕ НАКОПЛЕНИЕ ЧЕЛОВЕЧЕСКОГО КАПИТАЛА

Динамика расходов консолидированного бюджета РФ в 2000–2015 гг. показала, что в целом на развитие социально-культурной сферы (СКС) выделяется все большая часть средств государства. В 2005 г. доля затрат на СКС в % ВВП составляла 16,9, а в 2015 г. – 22,8, т. е. выросла примерно в 1,8 раза, но в основном за счет увеличения расходов на социальную политику. При этом доля секторов, играющих первостепенную роль в развитии человеческого капитала, снизилась в структуре СКС: на образование – с 22 до 18,1%, здравоохранение – с 21,1 до 17,1%, культуру – с 3,2 до 2,4% (Рудник, Романова, 2017, с. 128). По оценкам экспертов ГУ ВШЭ, в образовании сохраняется проблема его недофинансирования со стороны государства и частного сектора. «Масштабы недофинансирования образования даже для текущей деятельности по существующим образовательным стандартам оцениваются примерно в 1% ВВП» (Технологическое будущее..., 2018, с. 147).

Финансирование высшего образования в РФ будет происходить в условиях нарастания бюджетных ограничений. Пока Россия еще входит в пятерку стран-лидеров по доле специалистов со средним и высшим образованием в численности населения, а по качеству образования, создаваемого продолжительностью обучения 15,7 лет, находится среди 20% стран-лидеров, сохраняя конкурентные преимущества, достигнутые в советский период, перед многими странами мира по образованности населения, развитию сектора образования. Роль государства в поддержке ВО проявляется в том, что основная доля финансирования приходится на средства бюджетов – около 60%, внебюджетные средства составляют 40%, которые формировались за счет средств населения (27–28%) и организаций (12%), внебюджетных фондов и иностранных источников (примерно 1%) (рис. 1).

Многие зарубежные страны в условиях продолжающегося финансового кризиса также сталкиваются с проблемой ограниченного государственного

финансирования. Тем не менее доля государственных средств в бюджетах подавляющего большинства вузов стран Западной Европы сохраняется на уровне около 70%, а в России она снизилась до – 57% в 2015 г. (Aghion et al., 2010).

Рис. 1. Структура источников финансирования организаций высшего профессионального образования в 2015–2016 гг., %

Источник: расчеты автора по данным, размещенным на сайте Министерства образования и науки. 2017. URL: <https://минобрнауки.рф/министерство/статистика/> (дата обращения: сентябрь 2017).

Достаточно подробно исследованы тенденции финансирования ВО России в разные периоды времени, увязывая их с государственной поддержкой и системой мер в управлении университетами, направленными на совершенствование и взаимосвязанность всех ступеней образования, интеграции ВО с наукой (Балацкий, 2014; Абанкина и др., 2016), а также денежной оценкой ЧК (Диденко, 2012; Корицкий, 2018 и др.). Названные публикации дают нам эмпирическую основу для выдвижения гипотез о неоднозначном влиянии финансирования ВО на экономический рост регионов, которые в п. 3 будут проверены для субъектов РФ для 2010–2013 гг. Кроме того, начиная с 2011 г. государственная политика применительно к ВО частично активизировала интеграционные процессы – консолидацию финансовых, материально-технических и интеллектуальных ресурсов учреждений среднего профессионального образования, университетов, преимущественно расположенных в одном субъекте РФ. Приведем данные о финансировании ВО по регионам, поскольку размещение и создание новых вузов в федеральных округах также являлось прерогативой государственной политики и поддерживалось средствами федерального бюджета (рис. 2).

В эти же годы снизилась исследовательская активность университетов, приносящая доходы. Усилилась региональная асимметрия во внебюджетном финансировании ВО, так как доходы университетов от выполнения договоров на ИР по заказу фирм и организаций не достигли докризисного уровня. При этом в университетах Москвы и Санкт-Петербурга объемы внебюджетных доходов стали практически равными суммарным доходам вузов, расположенных во всех остальных регионах России. На фоне снижения объемов финансирования ВО происходит концентрация государственных средств в столичных городах и некоторых субъектах РФ, где созданы элитные вузы. Так, в 2015 г. свыше 40% субсидий на государственное задание было распределено между 35 федеральными и национальными исследовательскими университетами, среди которых 15 вузов – участников программы повышения международной конкурентоспособности «Проект 5-100». Такая политика ведет к резкой дифференциации объемов образовательной и исследовательской деятельности для значительной части региональных вузов (Абанкина и др., 2016, с. 124). Внебюджетные источники ВО в условиях падения платежеспособного спроса домохозяйств снижаются и будут затруднены в ближайшем периоде.

Рис. 2. Финансирование организаций высшего профессионального образования федеральных округов из всех источников за 2010–2016 гг., млрд руб.

Источник: расчеты автора по: Единая межведомственная информационно-статистическая система (ЕМИСС) «Государственная статистика». 2017. URL: <https://fedstat.ru/indicator/44262>; <https://fedstat.ru/indicator/44280> (дата обращения: сентябрь 2017).

Образовательная деятельность ВО очень вариативна. Она включает разные виды образовательных программ. Многие вузы благодаря программе ТОП-100 стали усиливать исследовательскую деятельность, хотя в структуре затрат (в среднем по субъектам РФ) ее доля невелика (рис. 3).

Рис. 3. Структура финансирования по основным видам деятельности организаций высшего образования России в 2015 г., %

Источник: расчеты автора по данным о финансировании по видам деятельности организаций ВО, размещенным на сайте Министерства образования и науки. 2017. URL: <https://минобрнауки.рф/министерство/статистика/> (дата обращения: сентябрь 2017).

Роль интеграции ВО и науки для активизации инновационных процессов состоит в том, что в России вузы осуществляют три основных вида деятельности. Увеличение доходов организаций ВО и возрастание ЧК происходит, как показывает мировой опыт, путем сочетания основной образовательной функции университетов с научно-исследовательской и инновационной функциями, которые быстро расширяются в XXI в. за счет перетоков знаний в регионах.

Выделим регионы, где доля расходов на ИР в вузах была существенно выше, чем в среднем по вузам России. Среди них находятся Москва и Санкт-Петербург, в которых доля средств на ИР в бюджетах вузов составляет около 15–16%, Татарстан – 16%, Нижегородская, Свердловская, Сахалинская области – по 14%. Заметно выделились как продуценты ИР в 2014–2015 гг. Белгородская область – 21% и Пермский край – 25%. Томская область – устойчивый лидер страны по этому индикатору – 29%. Она демонстрирует ряд успешных проектов в проведении ИР силами вузов. Отдельные регионы Сибири, например Томская, Новосибирская области и Красноярский край, выступают полигонами для пилотных инновационных проектов и программ реиндустриализации (Унтура, 2014; Kuleshov, Untura, Markova, 2017). Отметим, что повышенная концентрация расходов на ИР в вузах происходит в тех регионах, где сосредоточен высокий научный и инновационный потенциал страны.

Россия по численности занятых в науке (около 800 тыс. чел.) занимает 4-е место в мире, по объему внутренних затрат на ИР – 10-е место (Технологическое будущее..., 2018, с. 160), заметно уступая по доле финансирования науки в ВВП (1,1%) развитым странам (2–4%). Проблема с финансированием науки стала обостряться на фоне кризиса 2008 г., вызвавшего впоследствии напряженность бюджетов разных уровней, рост инфляции и ограничения на поставки оборудования ввиду вводимых санкций. Кроме того, научные институты крайне неоднородно распределены по регионам России и сосредоточены преимущественно в научных столицах и европейской части страны.

Названные удельные показатели финансирования науки и ВО включены нами в состав независимых переменных эндогенной модели для того, чтобы оценить их прямое влияние на динамику экономического роста, а также опосредованно через качество создаваемого ЧК и переток знаний. Далее перейдем к описанию теоретических и методических вопросов оценки этого влияния.

2. НЕКОТОРЫЕ ТЕОРЕТИЧЕСКИЕ ПОДХОДЫ И ОПЫТ ЭМПИРИЧЕСКОЙ ОЦЕНКИ ДИНАМИКИ ЭКОНОМИЧЕСКОГО РОСТА В СТРАНАХ И РЕГИОНАХ

2.1. Уровень изученности проблемы

На данный момент времени уже разработаны разные подходы к оцениванию экономического роста посредством моделей экзогенного, эндогенного роста и пространственной эконометрики¹. В теориях, посвященных неоклассическим моделям роста, в частности, Р. Солоу (Solow, 1957) ввел фактор технического прогресса в дополнение к труду и капиталу, что сделало возможным отдельно оценивать вклад науки в экономический рост. Этот фактор был принят экзогенным в модели. Основы теории эндогенного роста экономики заложены в трудах П. Ромера и Р. Лукаса. В моделях эндогенного роста предполагалось, что технический прогресс и ЧК порождаются самим экономическим ростом, т. е. они являлись эндогенными факторами. Так, П. Ромер (Romer, 1990) полагал, что занятость в секторе ИР наряду с запасом накопленных знаний обеспечивает создание новых знаний, которые в свою очередь влияют на динамику роста. Применительно к образованию Р. Лукас (Lucas, 1988) в своей модели учитывал время, затрачиваемое на обучение, и параметры эффективности обучения, которые в стационарном состоянии положительно влияли на темпы экономического роста.

¹ Более подробно эволюция теоретических и эмпирических моделей для оценки влияния науки и инноваций на экономический рост приведена в обзоре, выполненном автором совместно с М.А. Каневой (Канева, Унтура, 2017; Канева, Унтура, 2018).

Широко представлены теоретические подходы, связанные с производственными функциями знаний (ПФЗ), которые одним из первых в этой научной школе развивал Ц. Грилихес (Griliches, 1994). В ПФЗ зависимая переменная, как правило, является индикатором продуктивности знаний (например, патенты или выпуск инновационной продукции и т. д.), которые хотя и влияют на экономический рост, но не дают прямых оценок вклада в сам экономический рост или его динамику.

В 1990-х гг. появились теоретические модели, развивающие идею влияния науки и инноваций на экономический рост. К ним относим модель Дж. Гросмана и Е. Хелпмана (Grossman, Helpman, 1991) и Ф. Агиона и П. Хоутта (Aghion et al., 2010). В частности, в модели Ф. Агиона и П. Хоутта показано, что увеличение потока инноваций, масштаба влияния инноваций на экономику и доли высококвалифицированной рабочей силы в производстве промежуточных товаров ведет к увеличению среднего темпа роста в экономике. В этой модели также вводится предположение о перетоке знаний (*knowledge spillover*), показывающем, что результаты появления новой технологии доступны всем фирмам и исследователям.

Идея о перетоках знаний была развита в моделях пространственной экономики А. Анселином (Anselin et al., 1997). В современных исследованиях по пространственной эконометрике утверждается принцип, что «все влияет на все, но то, что ближе, влияет сильнее», и уже почти аксиоматично, что игнорирование пространственных взаимосвязей при проведении эмпирического оценивания регионов приводит к некорректным выводам в отношении величины и значимости влияния отдельных факторов.

Значение перетоков знаний между регионами показано А. Джаффе (Jaffe, 1986), Д. Аудриетш и М. Фелдман (Audretsch, Feldman, 1996). Последние авторы проверили гипотезу о том, что в экономике происходит кластеризация экономической деятельности в тех отраслях промышленности и в тех регионах, в которых происходят активные процессы генерации знаний за счет трех источников знаний: ИР, высококвалифицированной рабочей силы и фундаментальных исследований.

Эмпирическая проверка теоретических моделей эндогенного роста, касающихся влияния разных факторов на динамику экономического роста, была первоначально выполнена П. Барро и Х. Сала-и-Мартинем (Barro, Sala-i-Martin, 1995). В их модели факторы, ведущие к эндогенному росту (в особенности технологические изменения), на макроэкономическом уровне прямо связаны с уровнем предыдущего развития экономики и состоянием факторов (или их запасов) с временным лагом.

Впоследствии различные модификации моделей эндогенного роста с учетом влияния ЧК неоднократно эмпирически проверялись за разные периоды времени по разным странам и регионам. Однако противоречивость

полученных эмпирических оценок пока не дает основания для однозначных выводов о влиянии ЧК, отождествляемого с образовательным уровнем или занятостью в науке. На основе статистики отдельных стран, как показано, например, в работе (Pritchett, 1996), отсутствует позитивное влияние прироста образовательного капитала на динамику экономического роста. В работе Р. Барро (Barro, 2013), напротив, подтверждена гипотеза о положительном влиянии средней длительности обучения, повышающей качество образования, которое затем влияет на темпы экономического роста. В России эмпирические исследования о значимости качества ЧК были выполнены разными методами, в том числе с использованием моделей эндогенного роста. Так, для докризисного периода 2000–2008 гг. в исследованиях А.В. Божечковой в панельных регрессиях обнаружено, что на экономический рост большинства регионов позитивное и статистически значимое влияние оказывала доля занятых со средним профессиональным образованием. Доля занятых с ВО оказывала положительное влияние лишь в регионах, специализирующихся на обрабатывающей промышленности (Божечкова, 2013). В работе Р.М. Мельникова и В.А. Тесленко для посткризисного периода 2009–2015 гг. на модели эндогенного роста – панельной регрессии исследовались последствия обеспеченности кадрами высшей квалификации и занятости в науке как в целом для экономического роста страны, так и по группам регионов в зависимости от их экономической специализации. В панельную регрессию были включены численность занятых с высшим, средним и начальным образованием, а также численность занятых в науке. Основная гипотеза о том, что только небольшая группа регионов смогла повысить ВРП на душу населения за счет существенного роста обеспеченности кадрами высшей квалификацией и занятыми в науке, в целом подтвердилась. Однако данная модель не использует показатели удельного финансирования науки и высшего образования по регионам РФ и не учитывает перетоки знаний. Мы собираемся восполнить этот пробел.

Нами развивается теоретический подход, в котором динамика экономического роста измеряется темпами прироста ВРП на душу населения, который зависит от расходов на науку и ВО в % ВРП, качества ЧК, перетоков знаний, связанных с неоднородностью размещения научно-образовательных учреждений в пространстве РФ. Ниже детализируем его теоретическую и информационно-методическую основу.

2.2. Дизайн эмпирического исследования, гипотезы и информационная база

Для исследования по РФ нами была построена и апробирована модель, вбравшая в себя идеи модели эндогенного роста А. Барро и Х. Сала-

и-Мартин (Barro, Sala-i-Martin, 1995), Е. Крещенци (Crescenzi, 2013) и Р. Родригеса-Позе и Велареал Перальты (Rodriguez-Pose, Villareal Peralta, 2015). В названных работах были получены оценки влияния только затрат на науку в регионах и перетоков знаний, порождаемых ими, на экономический рост. В данной статье будем оценивать финансирование как науки, так и ВО в регионах, поскольку затраты на ИР влияют на создание знаний, а затраты на ВО повышают уровень компетенции кадров и повышают возможности адаптации знаний и технологий на предприятиях регионов, т. е. переток знаний происходит по разным каналам. Формальная запись модели приведена ниже (1)¹:

$$\begin{aligned} growth_{i,t} = & \alpha + \beta_1 \log(y_{i,t-1}) + \beta_2 R\&D_{i,t} + \beta_3 Socfilter_{i,t} + \\ & + \beta_4 Spill_{i,t} + \beta_5 ExtSocfilter_{i,t} + \beta_6 ExtGDPpc_{i,t} + \\ & + \beta_7 HEDU_i + \beta_8 Spill HEDU_i + \varepsilon_{i,t} \end{aligned} \quad (1)$$

Зависимая переменная:

- *growth* – темп прироста ВРП на душу населения, %.

Независимые переменные:

- *log(y)* – натуральный логарифм ВРП на душу населения с лагом 1 год (в 2012 г.);
- *R&D_i* – затраты на ИР как % от ВРП;
- *Socfilter_i* – социальный фильтр – это показатель, характеризующий интегральный уровень развитости ЧК в каждом регионе². Рассчитан по коэффициентам факторного анализа;
- *Spill_i* – переток затрат на ИР между регионами РФ как % от ВРП;
- *ExtSocfilter_i* – влияние социально-образовательных условий всех остальных регионов на данный регион или «переток социального фильтра»;
- *ExtGDPpc_i* – влияние ВРП в соседних регионах на экономический рост данного региона или «переток ВРП на душу населения»;
- *HEDU_i* – затраты на высшее образование как % от ВРП;
- *Spill HEDU_i* – переток затрат на ВО между регионами РФ как % от ВРП;
- ε_i – случайная ошибка модели.

¹ Базовая модификация ранее использовалась для расчетов оценки влияния на экономический рост только затрат на науку (Канева, Унтура, 2017; Kaneva, Untura, 2018).

² Индекс 4-компонентного социального фильтра рассчитан нами посредством факторного анализа по данным официальной статистики Росстата. В него вошли следующие компоненты: *high_ed_i* – доля специалистов с высшим образованием в общей численности занятых в экономике региона; *grad_i* – доля выпускников вузов в общей численности занятых в экономике региона; *young_i* – доля молодежи; *agri_i* – доля занятых в сельском хозяйстве в общей численности занятых.

Расчет значения $Spill_i$ – перетока знаний (применительно к затратам на науку и ВО) осуществлялся по следующим формулам (2–3), заимствованным из практики зарубежных исследований. Согласно формуле индекса доступности (Schurmann, Talaat, 2000):

$$A_i = \sum_j g(W_j) f(c_{ij}), \quad (2)$$

где $g(W_j)$ – это расходы на науку (или ВО), % ВРП в регионе характеризует функцию активности, а $f(c_{ij})$ является функцией удаленности.

$$f(c_{ij}) \text{ рассчитывается по следующей формуле: } f(c_{ij}) = \frac{\frac{1}{d_{ij}}}{\sum_j \frac{1}{d_{ij}}}, \quad (3)$$

где d_{ij} – элемент матрицы расстояния между регионами i and j (Rodríguez-Pose, Villarreal Peralta, 2015, p. 11).

В таблице 1 представлен перечень всех независимых переменных модели, которые используются в регрессионном уравнении (1). Выдвижение авторских гипотез обосновывается исходя из теорий или некоторых предшествующих эмпирических исследований по эндогенным моделям роста, опубликованным в литературе, в частности, по регионам стран Европы и Мексики.

Проверялись 3 основные гипотезы исследования:

H1. Финансирование ИР и ВО создает экономические предпосылки для повышения качества человеческого капитала и тем самым оказывает положительное влияние на экономический рост российских регионов.

H2. В России, где высока неоднородность размещения научно-образовательного потенциала, перетоки затрат на ВО оказывают более заметное влияние на экономический рост, чем перетоки затрат на ИР, так как подготовка студентов в лучших вузах страны, которые потом работают на предприятиях регионов, развивает адаптационные способности к инновациям уже по месту работы специалистов.

H3. Доля специалистов с высшим образованием в структуре занятых в экономике в текущий момент не оказывает положительное влияние на экономический рост ввиду того, что понесенные затраты на ВО в последние годы не сопровождались ускоренным овладением новых программ знаний и не смогли обеспечить высокий уровень подготовки специалистов тех профессий, которые нужны были для инноваций.

Таблица 1

**Ожидаемый знак влияния независимых переменных
и теоретическое обоснование его использования для выдвижения гипотез**

Пере- менная	Ожидае- мый знак коэффи- циента	Теоретические и эмпирические пояснения к выдвижению гипотезы
$\log(y)$	отрица- тельный	Условная сходимость, которая напрямую следует из модели Солоу (Solow, 1957), в данном случае означает, что поскольку регионы неоднородны, каждый из них имеет свою собственную траекторию равновесного роста, к которой сходится траектория его роста. Условная β -сходимость говорит лишь о том, что душевой доход в регионе растёт быстрее, чем он дальше от равновесной для данной экономики величины
$R\&D_i$	положи- тельный	В линейных моделях инноваций показано, что чем больше вложений средств в ИР, тем больше инновационных продуктов, которые ускоряют экономическую динамику
$Spill_i$	положи- тельный или отри- цательный	Согласно моделям эндогенного роста, проверенным эмпирически (Crescenzi, 2013; Rodriguez-Pose, Villareal Peralta, 2015)
$Socfilter$	положи- тельный	Высокое качество ЧК в регионе будет способствовать адаптации знаний (или компетенций) на высокотехнологичных предприятиях, что будет приводить к экономическому росту, проверено эмпирически (Crescenzi, 2013; Rodriguez-Pose, Villareal Peralta, 2015)
$high_ed$ $grad$	положи- тельный	Согласно теории эндогенного роста, изложенной в трудах П. Ромера и Р. Лукаса
$ExtSocfilter$	положи- тельный или отри- цательный	Согласно теории эндогенного роста регионы, не имеющие закрытых границ для других регионов, могут вызвать либо конкуренцию за высококвалифицированные ресурсы (знак – не означает здесь падение), либо (знак +) повышение роста за счет более высокого уровня ЧК из других регионов
$ExtGDPpc_i$	положи- тельный или отри- цательный	Согласно теории эндогенного роста регионы, окруженные более богатыми или более бедными регионами-соседями, будут испытывать с их стороны положительное или отрицательное влияние на экономический рост
$HEDU_i$	положи- тельный	Согласно теории эндогенного роста, изложенной в трудах П. Ромера и Р. Лукаса
$Spill\ HEDU_i$	положи- тельный	Согласно моделям эндогенного роста, по аналогии с перетоком затрат на ИР проверенным (Crescenzi, 2013; Rodriguez-Pose, Villareal Peralta, 2015)

В качестве эмпирических данных в модели регрессии использованы показатели статистических сборников¹. Затраты на ВО взяты из БД Министерства образования и науки РФ, для 2010 г. – из БД Высшей школы эко-

¹ Регионы России. М.: Госкомстат, 2016.

номики¹. В выборку включены 80 субъектов РФ (без автономных округов и Крыма).

Спецификации моделей. В расчетах апробированы 3 авторские модели панельной регрессии для периода 2010–2013 гг. Для решения проблемы эндогенности использован метод лагирования независимых переменных (первый лаг). Произведено дефлирование стоимостных показателей по уровню национального дефлятора 2004 г. Спецификации панельных регрессий, чтобы избежать корреляций, учитывали либо независимую переменную «социальный фильтр» в целом, который интегральным образом характеризовал качество ЧК, либо его компоненты, связанные с ВО – удельный вес специалистов с высшим образованием в численности занятых в экономике, %, доля выпускников вузов.

Модель 1 – в составе независимых переменных учитывает социальный фильтр, расходы на ИР и ВО (как соответствующие доли в % ВРП) и т. д. (см. переменные в табл. 1) для всех регионов.

Модель 2 – в состав независимых переменных включен один из основных компонентов ЧК – доля специалистов с высшим образованием.

Модель 3 – учитывает другой важный компонент ЧК – долю выпускников вузов. Модели 2–3 предназначены, чтобы обеспечить верификацию полученных результатов по модели 1 и получить оценки для отдельных компонентов ЧК.

3. РЕЗУЛЬТАТЫ И ВЫВОДЫ

В таблице 2 приведены результаты расчетов оценивания панельных регрессий с фиксированными эффектами. Они показали, что гипотеза *H1* о позитивном влиянии расходов на науку и ВО (в тех масштабах, как это имело место в РФ в 2010–2013 гг.) статистически не подтверждена, хотя сам знак положительный. Недофинансирование, в частности, науки сказывается прежде всего на завершающих стадиях научно-производственных циклов, которые требуют значительных затрат на доработку прототипов, прежде чем предприятия регионов начнут внедрять продукцию или технологии. Существуют критические пороги затрат. Например, если в исследованиях по фармацевтике будет потрачено менее 1 млрд руб. на создание нового лекарства (как следует из зарубежной практики), то скорее всего проект окажется неконкурентоспособным и не сможет быть выведен на рынок, что не приведет к динамике роста. Объем финансирования ВО в регионах также не повлиял на динамику прироста ВРП на душу населения ни в одной из спецификаций.

¹ База электронных документов / Высшая школа экономики. URL: <http://sophist.hse.ru/rstat/> (дата обращения: февраль 2019).

Таблица 2

**Модель панельной регрессии с затратами на науку и высшее образование,
зависимая переменная – темп прироста ВРП на душу населения,
80 регионов РФ, 2010–2013 гг.**

Независимая переменная	Спецификация с социальным фильтром	Спецификация с долей занятых с ВО	Спецификация с долей выпускников вузов
	модель 1	модель 2	модель 3
Натуральный логарифм ВРП на душу населения с лагом 2 года	–14,656** (5,753)	–15,338** (5,735)	–15,174** (6,064)
Финансирование ИР как % от ВРП с лагом в 1 год	0,040 (1,804)	0,164 (1,805)	0,136 (1,753)
Социальный фильтр с лагом в 1 год	–0,324 (0, 28)	–	–
Перетоки ИР с лагом в 1 год	–17,495 (18,979)	–18,415 (18,005)	–20,287 (17,222)
Переток социального фильтра (качество ЧК) с лагом в 1 год	–0,426 (1,214)	–	–
Переток ВРП на душу на- селения	0,043 (0,326)	–0,105 (0,233)	–0,099 (0,225)
Финансирование ВО, % ВРП с лагом в 1 год	0,774 (1,468)	0,775 (1,394)	0,723 (1,388)
Переток затрат на ВО, % с лагом в 1 год	19,641* (10,056)	16,217 (9,997)	17,723* (9,4317)
Доля персонала с ВО, %	–	–0,185 (0,254)	–
Доля выпускников вузов, %	–	–	0,661 (0,943)
Константа	152,313** (59,544)	183,084** (61,319)	173,444** (61,722)
Тест Фишера на значимость нулю коэффициентов регрес- сии	F(8,79) = 12,39 (0,0000)	F(7,79) = 14,23 (0,0000)	F(7,79) = 13,64 (0,0000)
R ² (within)	0, 3943	0, 3925	0,3899
R ² (between)	0, 0652	0, 0917	0,0741
R ² (overall)	0, 0591	0, 0740	0,0642
Adj – R ²	0,0477	0,0510	0,0470
Критерий Акаике	1099,219	1097,965	1098,966
Критерий Шварца	1130,545	1125,811	1126,811
Критерий Хаусмана на спец- ификацию модели	chi2(8) = 38,43 Prob > chi2 = 0,0000	chi2(7) = 60,42 Prob > chi2 = 0,0000	chi2(7) = 69,24 Prob > chi2 = 0,0000
Тест на гетероскедастичность (xttest3)	chi2 (80) = 2,1e + 05, Prob > chi2 = 0,0000	chi2 (80) = 3,8e+05, Prob>chi2=0,0000	chi2 (80) = 3.3e+06 Prob>chi2 =0,0000
Тест на автокорреляцию (xtserial)	F(1,79) = 0,678, Prob > F = 0,4129	F(1,79) = 1,034 Prob > F = 0,3123	F(1,79) = 0,682 Prob > F = 0,4115
Число наблюдений	240	240	240

Примечания. В скобках указаны робастные стандартные ошибки коэффициента регрессии (опция vce (robust)).

*, **, *** – значимость на 10%-, 5%- и 1%-ном уровне соответственно.

Это можно объяснить тем, что при дисбалансе финансирования сферы науки и ВО, о чем упоминалось в п. 1, произошло перенасыщение экономики кадрами с высшей квалификацией, хотя при этом они часто не обладали уровнем компетенций, достаточным для проведения ИР и активного запуска инновационных процессов. Вероятно, это означает, что инвестиции в образовательный капитал в России производились в анализируемом периоде 2010–2013 гг. не самым эффективным образом, т. е. для указанного периода полученные эмпирические выводы о влиянии знаний не соответствуют теоретическим моделям эндогенного роста П. Ромера и Р. Лукаса.

Тесты Хаусмана были проведены для спецификаций без тайм-эффектов.

По запросу могут быть представлены расчеты описательных статистик, матрицы корреляции переменных.

Гипотеза **H2**, о значимости каналов перетока знаний, вызываемых расходами на ВО, подтвердилась. Коэффициент для переменной $Spill_{HEDU_i}$ (переток затрат на ВО) оказался положительным и статистически значимым на уровне 5% для всех регионов 19,6 (модель 1) и 17,7 (модель 3), что свидетельствует о потенциале экономического роста за счет подготовки кадров с ВО в наиболее развитых образовательных центрах страны и возможности экономической отдачи эффекта затрат на высшее образование во многих других регионах. Это подтверждает эмпирические выводы о необходимости роста финансирования ВО для развития ЧК, который важен для адаптации знаний в регионах для осуществления инноваций, пришедших извне, и организации эффективных каналов перетока знаний между регионами.

В то же время влияние пространственных перетоков затрат на ИР для динамики роста экономики регионов оказалось незначимым, т. е. не обнаружен статистически значимый коэффициент при $Spill_i$, хотя он имеет положительный знак. Вероятно, низкие удельные затраты на ИР (если из-за недостатка средств не удастся создать новые прототипы продуктов и технологий в каком-то регионе), фактически не могут создать дополнительный эффект перетока затрат на ИР для других регионов.

Гипотеза **H3** о положительном влиянии качества ЧК (так называемый «социальный фильтр» и его образовательные составляющие) на динамику экономического роста не подтвердилась. Сам коэффициент при этой переменной статистически незначим, но отрицателен. По-видимому, специфика финансирования российских вузов в период 2010–2013 гг. не привела к существенному повышению качества подготовки специалистов с ВО. Причиной могло послужить то, что при снижении уровня финансирования ВО после 2009 г. качество ЧК, вероятно, стало ухудшаться, что потенциально

может привести к снижающейся отдаче его влияния на экономический рост при увеличении доли занятых с ВО в экономике.

В эмпирической модели Р. Родригеса-Позе и Велареал Перальты статистически значимое влияние перетоков знаний и ЧК на экономический рост в Мексике (Rodriguez-Pose, Villareal Peralta, 2015, с. 15) прослеживается явно, в отличие от России. Наши оценки более корреспондируют с выводами, полученными А.В. Божечковой, Р.М. Мельниковым и В.А. Тесленко, о том, что большинству регионов РФ не удастся извлечь выгоду от накопления ЧК и, в частности, от значительного удельного веса специалистов с ВО в структуре занятых в экономике. По-видимому, при снижающемся темпе финансирования ВО после 2009 г. организация учебных процессов отстает от запросов рынка труда и требований технологического уровня предприятий, знания специалистов быстро устаревают и не соответствуют уровню преподавания в мировых университетах. Работодатели высокотехнологических фирм часто указывают на недостаточный уровень квалификации выпускников, которых иногда приходится более года адаптировать и переобучать под специфику производственных инновационных процессов. Таким образом, практика экстенсивного финансирования ВО без изменения качества подготовки кадров и их вовлеченности в значимые исследовательские и инновационные проекты не может привести к динамике роста, что эмпирически было выявлено для РФ для 2010–2013 гг.

4. ОБСУЖДЕНИЕ И ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Как отмечается в литературе, посвященной эконометрическому анализу данных, обеспечение высоких прогностических свойств эмпирической модели не всегда является основной целью исследования (Durlauf et al., 2009). В частности, по мнению С. Дурлауфа, не менее важным методологическим принципом оценивания динамики роста является утверждение, что основная задача учета роста должна заключаться в обнаружении если не качества надлежащих причинно-следственных эффектов, то, по крайней мере, устойчивых корреляций¹. В этой связи статистически значимые оценки влияния пространственных перетоков знаний в сфере ВО на экономи-

¹ Мы стремились показать статистическую значимость отдельных коэффициентов, указывающую на реальную связь (робастные оценки) отдельных переменных с экономическим ростом. В нашем случае R^2 в спецификации для всех регионов с включением ЧК в состав независимых переменных (модель 1) не столь высок – около 6% (скорректированный коэффициент Adj R^2 – около 5%). У исследователей, работающих на аналогичном типе модели и со схожими гипотезами, тоже получились не столь высокие оценки качества связи (Rodriguez-Pose, Villareal Peralta, 2015, p. 15).

ческую динамику регионов России, полученные в расчетах, подтверждают оправданность федеральной финансовой поддержки ведущих вузов, которые, по сути, готовят кадры для всех регионов и одновременно проводят НИОКР. Однако к полученным выводам следует относиться с осторожностью, учитывая, что перетоки знаний могут происходить не только благодаря объемам финансирования ИР или ВО и пространственной близости регионов, но и под влиянием технологической близости (схожести производств), адаптационных способностей кадров, что потребует дополнительных исследований в будущем.

По нашему мнению, при разработке политики государственного финансирования науки и ВО для улучшения качества ЧК должны быть приняты во внимание эмпирические выводы о том, что при ограниченных объемах финансирования сферы науки и ВО достижимость международных критериев успешности и продуктивности в этих сферах, создающих ЧК, проблематична и, вероятно, не сможет обеспечить динамику экономического роста, особенно при слабой организации интеграционных процессов и отсутствии перетоков знаний между регионами.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

- Абанкина И.В., Винарик В.А., Филатова Л.М. Государственная политика финансирования сектора высшего образования в условиях бюджетных ограничений // Журнал Новой экономической ассоциации. 2016. № 3 (31). С. 111–143.
- Аганбегян А. Человеческий капитал и его главная составляющая – сфера «экономики знаний» как основной источник социально-экономического роста // Экономические стратегии. 2017. Т. 19. № 3. С. 66–79.
- Балацкий Е.В. Синдром аритмии реформ в системе высшего образования // Журнал Новой экономической ассоциации. 2014. № 4. С. 111–140.
- Бабурин В.Л., Земцов С.П. Инновационный потенциал регионов России. М.: КДУ, 2017. 358 с.
- Божечкова А.В. Эконометрическое моделирование влияния человеческого капитала на экономический рост в регионах России // Аудит и финансовый анализ. 2013. № 1. С. 90–99.
- Диденко Д.В. Накопление человеческого капитала и эффективность образования в контексте модернизации российского общества // Экономика образования. 2012. № 6. С. 4–18.
- Канева М.А., Унтура Г.А. Эволюция теорий и эмпирических моделей взаимосвязи экономического роста, науки и инноваций (часть 2) // Мир экономики и управления. 2018. Т. 18. № 1. С. 5–17.
- Канева М.А., Унтура Г.А. Взаимосвязь НИОКР, перетоков знаний и динамики экономического роста регионов России // Регион: экономика и социология. 2017. № 1. С. 78–10.
- Корицкий А. Велика ли отдача человеческого капитала в России? // ЭКО. 2018. № 2. С. 35–47.

- Мельников Р.М., Тесленко В.А.* Оценка влияния человеческого капитала на экономическую динамику российских регионов // *Регион: экономика и социология*. 2018. № 1. С. 93–115.
- Рудник Б.Л., Романова В.В.* Бюджетное финансирование социально-культурной сферы // *Журнал Новой экономической ассоциации*. 2017. № 2 (34). С. 124–142.
- Технологическое будущее российской экономики / под ред. Л.М. Гохберга. М.: ВШЭ, 2018. 193 с.
- Унтура Г.А.* Влияние затрат на высшее образование и науку на экономический рост регионов России // *Формирование и использование человеческого капитала в современной экономике* / под ред. Г.П. Литвинцевой; НГТУ; ИЭОПП СО РАН. Новосибирск: Изд-во НГТУ, 2018. С. 230–254.
- Aghion P., Dewatripont M., Hoxby C., Mas-Colell A., Sapir A.* The Governance and Performance of Universities: Evidence from Europe and the US // *Economic Policy*. 2010. Vol. 25. Issue 61. Pp. 7–59. DOI: 10.1111/j.1468-0327.2009.00238.x.
- Anselin L., Varga A., Acs Z.* Local Spillovers between University Research and High Technology Innovations // *Journal of Urban Economics*. 1997. Vol. 42. Issue 3. Pp. 422–448. DOI: 10.1006/juec.1997.2032.
- Audretsch D.B., Feldman M.P.* R&D Spillovers and the Geography of Innovation and Production // *The American Economic Review*. 1996. Vol. 86. Issue 3. Pp. 630–640.
- Barro R.J., Sala-i-Martin X.* *Economic Growth*. New York: McGraw-Hill, 1995. 539 p.
- Barro R.J.* Education and Economic Growth // *Annals of Economic and Finance*. 2013. Vol. 14. No. 2. Pp. 301–328.
- Becker G.S.* *Human Capital: A Theoretical and Empirical Analysis, with Special Reference to Education*. New York: National bureau of Economics Research; Distributed by Columbia Univehsity Press, 1964. 187 p.
- Chen D.C., Dahlman C.J.* The Knowledge Economy, the KAM Methodology and World Bank Operations / World Bank Institute Working Paper No. 37256. Washington, DC: World Bank, 2006. 42 p.
- Crescenzi R.* Changes in Economic Geography Theory and Dynamics of Technological Change // *Handbook of Regional Science* / Edited by M.M. Fischer, P. Nijkamp. Berlin: Springer-Verlag, 2013. Pp. 649–666.
- Durlauf S.N., Johnson P.A., Temple J.R.W.* The Methods of Growth Econometrics // *Palgrave handbook of Econometrics*. Vol. 2. Applied Econometrics / Edited by T.C. Mills, Patterson K. Houndmills: Palgrave Macmillan, 2009. Pp. 1119–1179.
- Fagerberg J.* Why Growth Rates Differ? // *Technical Change and Economic Theory* / Edited by G. Dosi, C. Freeman, R. Nelson, G. Silverberg, L. Soete. London: Pinter, 1998. Pp. 432–457.
- Griliches Z.* Productivity, R&D, and the Data Constraint // *The American Economic Review*. 1994. Vol. 84. No. 1. Pp. 1–23.
- Grossman G.M., Helpman E.* *Innovation and Growth in the Global Economy*. Cambridge: MIT Press, 1991. 384 p.
- Jaffe A.B.* Technological Opportunity and Spillovers of R&D: Evidence from Firms' Patents, Profit and Market Share // *American Economic Review*. 1986. Vol. 76. Pp. 984–1001.
- Kaneva M., Untura G.* Innovation Indicators and Regional Growth in Russia // *Economic Change and Restructuring*. 2017. Vol. 50. Issue 2. Pp. 133–159.
- Kaneva M., Untura G.* Interrelation of R&D, Knowledge Spillovers, and Dynamics of the Economic Growth of Russian Regions // *Regional Research of Russia*. 2018. Vol. 8. Issue 1. Pp. 84–91.

- Kuleshov V.V., Untura G.A., Markova V.D. Towards a Knowledge Economy: The Role of Innovative Projects in the Reindustrialization of Novosibirsk Oblast // *Regional Research of Russia*. 2017. Vol. 7. Issue 3. Pp. 215–224.
- Lucas R.E. On the Mechanic of Economic Development // *Journal of Monetary Economic*. 1988. Vol. 2. Pp. 3–42.
- Pritchett L. Where Has all the Education Gone? / Policy Research Working Paper No. 1581. 1996. 48 p.
- Rodriguez-Pose A., Villareal Peralta E.M. Innovation and Regional Growth in Mexico: 2000–2010 // *Growth and Change*. 2015. Vol. 46. Issue 2. Pp. 172–195. DOI: 10.1111/grow.12102.
- Romer P. Endogeneous Thecnological Change // *Journal of Political Economy*. 1990. Vol. 98. No. 5. Pt. 2. Pp. S71–S102. DOI: 10.3386/w3210.
- Schultz T.W. Investment in Human Capital // *American Economic Review*. 1961. Vol. 51. No. 1. Pp. 1–17.
- Schurmann C., Talaat A. Towards a European Peripherally Index. Report for General Directorate XVI Regional Policy of the European Commission. Dortmund: IRPUD, 2000. 48 p.
- Solow R. A Contribution to the Theory of Economic Growth // *The Quarterly Journal of Economics*. 1957. Vol. 70. Issue 1. Pp. 65–94. DOI: 10.2307/1884513.

REFERENCES

- Abankina I.V., Filatova L.M., Vynaryk V.A. State Policy of Higher Education Sector Financing under the Budgetary Constraints. *Zhurnal Novoy Ekonomicheskoy Assotsiatsii = The Journal of the New Economic Association*, 2016, no. 3 (31), pp. 111–143. (In Russian).
- Aganbegyan A.G. Human Capital and its Main Component – the Sphere of ‘Knowledge Economy’ – as the Main Source of Socio-Economic Growth. *Ekonomicheskie Strategii = Economic Strategies*, 2017, vol. 19, no. 3, pp. 66–79. (In Russian).
- Aghion P., Dewatripont M., Hoxby C., Mas-Colell A., Sapir A. The Governance and Performance of Universities: Evidence from Europe and the US. *Economic Policy*, 2010, vol. 25, issue 61, pp. 7–59. DOI: 10.1111/j.1468-0327.2009.00238.x.
- Anselin L., Varga A., Acs Z. Local Spillovers between University Research and High Technology Innovations. *Journal of Urban Economics*, 1997, vol. 42, issue 3, pp. 422–448. DOI: 10.1006/juec.1997.2032.
- Audretsch D.B., Feldman M.P. R&D Spillovers and the Geography of Innovation and Production. *The American Economic Review*, 1996, vol. 86, issue 3, pp. 630–640.
- Baburin V.L., Zemtsov S.P. *Innovative Potential of Russian Regions*. Moscow, 2017, 358 p. (In Russian).
- Balatsky Ye.V. Syndrome of Reforms’ Arrhythmia in the Higher Education. *Zhurnal Novoy Ekonomicheskoy Assotsiatsii = The Journal of the New Economic Association*, 2014, no. 4, pp. 111–140. (In Russian).
- Barro R.J. Education and Economic Growth. *Annals of Economic and Finance*, 2013, vol. 14, no. 2, pp. 301–328.
- Barro R.J., Sala-i-Martin X. *Economic Growth*. New York: McGraw-Hill, 1995, 539 p.
- Becker G.S. *Human Capital: A Theoretical and Empirical Analysis, with Special Reference to Education*. New York: National bureau of Economics Research; Distributed by Columbia Univehsity Press, 1964, 187 p.
- Bozhechkova A.V. Econometric Modeling of the Impact of Human Capital on Economic

- Growth in Russian Regions. *Audit i Finansovyy Analiz = Audit and Financial Analysis*, 2013, no. 1, pp. 90–99. (In Russian).
- Chen D.C., Dahlman C.J. *The Knowledge Economy, the KAM Methodology and World Bank Operations*. World Bank Institute Working Paper No. 37256, Washington, DC: World Bank, 2006, 42 p.
- Crescenzi R. Changes in Economic Geography Theory and Dynamics of Technological Change. *Handbook of Regional Science*. Edited by M.M. Fischer, P. Nijkamp. Berlin: Springer-Verlag, 2013, pp. 649–666.
- Didenko D.V. Human Capital Formation and Efficiency of Education in the Context of Modernization of the Russian Society. *Ekonomika Obrazovaniya* [Economics of Education], 2012, no. 6, pp. 4–18. (In Russian).
- Durlauf S.N., Johnson P.A., J.R.W. Temple. The Methods of Growth Econometrics. *Palgrave Handbook of Econometrics. Vol. 2. Applied Econometrics*. Edited by T.C. Mills, Patterson K. Houndmills: Palgrave Macmillan, 2009, pp. 1119–1179.
- Fagerberg J. Why Growth Rates Differ? *Technical Change and Economic Theory*. Edited by G. Dosi, C. Freeman, R. Nelson, G. Silverberg, L. Soete. London: Pinter, 1998, pp. 432–457.
- Griliches Z. Productivity, R&D, and the Data Constraint. *The American Economic Review*, 1994, vol. 84, no. 1, pp. 1–23.
- Grossman G.M., Helpman E. *Innovation and Growth in the Global Economy*. Cambridge: MIT Press, 1991, 384 p.
- Jaffe A.B. Technological Opportunity and Spillovers of R&D: Evidence from Firms' Patents, Profit and Market Share. *American Economic Review*, 1986, vol. 76, pp. 984–1001.
- Kaneva M., Untura G. Innovation Indicators and Regional Growth in Russia. *Economic Change and Restructuring*, 2017, vol. 50, issue 2, pp. 133–159.
- Kaneva M., Untura G. Interrelation of R&D, Knowledge Spillovers, and Dynamics of the Economic Growth of Russian Regions. *Regional Research of Russia*, 2018, vol. 8, issue 1, pp. 84–91.
- Kaneva M.A., Untura G.A. Evolution of Theories and Empirical Models of a Relationship between Economic Growth, Science and Innovations (Part 2). *Mir Ekonomiki i Upravleniya = World of Economics and Management*, 2018, vol. 18, no. 1, pp. 5–17. (In Russian).
- 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 = Regional Research of Russia*, 2017, no. 1, pp. 78–10. (In Russian).
- Koritsky A.V. Are the Returns to Human Capital Assets in Russia Really Great? *EKO – ECO*, 2018, no. 2, pp. 35–47. (In Russian).
- Kuleshov V.V., Untura G.A., Markova V.D. Towards a Knowledge Economy: The Role of Innovative Projects in the Reindustrialization of Novosibirsk Oblast. *Regional Research of Russia*, 2017, vol. 7, issue 3, pp. 215–224.
- Lucas R.E. On the Mechanic of Economic Development. *Journal of Monetary Economic*, 1988, vol. 2, pp. 3–42.
- Melnikov R.M., Teslenko V.A. Evaluating the Impact of Human Capital on Economic Dynamics in Russian Regions. *Region: Ekonomika i Sotsiologiya = Regional Research of Russia*, 2018, no. 1, pp. 93–115. (In Russian).
- Pritchett L. Where Has all the Education Gone? *Policy Research Working Paper No. 1581*, 1996, 48 p.
- Rodriguez-Pose A., Villareal Peralta E.M. Innovation and Regional Growth in Mexico: 2000–2010. *Growth and Change*, 2015, vol. 46, issue 2, pp. 172–195. DOI: 10.1111/grow.12102.

- Romer P. Endogeneous Technological Change. *Journal of Political Economy*, 1990, vol. 98, no. 5, part 2, pp. S71–S102. DOI: 10.3386/w3210.
- Rudnik B.L., Romanova V.V. The Budgetary Financing of Socio-Cultural Sphere. *Zhurnal Novoy Ekonomicheskoy Assotsiatsii = The Journal of the New Economic Association*, 2017, no. 2 (34), pp. 124–142. (In Russian).
- Schultz T.W. Investment in Human Capital. *American Economic Review*, 1961, vol. 51, no. 1, pp. 1–17.
- Schurmann C., Talaat A. *Towards a European Peripherally Index. Report for General Directorate XVI Regional Policy of the European Commission*. Dortmund: IRPUD, 2000, 48 p.
- Solow R. A Contribution to the Theory of Economic Growth. *The Quarterly Journal of Economics*, 1957, vol. 70, issue 1, pp. 65–94. DOI: 10.2307/1884513.
- Technological Future of the Russian Economy*. Edited by L.M. Gokhberg. Moscow: HSE, 2018, 193 p. (In Russian).
- Untura G.A. The Impact of Costs on Higher Education and Science on the Economic Growth of Russian Regions. *Formation and Use of Human Capital in the Modern Economy*. Edited by G.P. Litvintseva; NSTU; IEIE SB RAS. Novosibirsk: NSTU Publishing House, 2018, pp. 230–254.

Поступила в редакцию 28 января 2019 г.