

Состояние науки в российских регионах: проблемы корректных оценок

The state of science in Russian regions: problems of correct estimates

doi 10.26310/2071-3010.2022.279.1.006



О. В. Кузнецова,

д. э. н., профессор, г.н.с. / зав. лаб., Федеральный исследовательский центр «Информатика и управление» РАН, Институт системного анализа / Российский экономический университет имени Г. В. Плеханова
✉ kuznetsova_olga@mail.ru

O. V. Kuznetsova,

Dr. of Science (Economics), Professor, chief researcher / head of lab., Federal Research Center “Computer Science and Control”, RAS, Institute for System Analysis / Plekhanov Russian University of Economics

Цель статьи — предложить направления совершенствования подходов к оценке состояния науки в регионах на основе обобщения существующих исследований по закономерностям пространственного развития науки и образования, а также анализа статистических данных. Обосновывается целесообразность самостоятельной оценки в регионах состояния именно науки (а не научно-технологического или инновационного развития). Формулируются предложения по уточнению роли профессорско-преподавательского состава в проведении научных исследований и более корректной оценке численности исследователей в эквиваленте полной занятости, позиционированию вузов по их роли в подготовке научных кадров и повышению качества статистики высшего образования, формированию взвешенного подхода к оценке возрастного состава исследователей, проведению полимасштабных оценок — не только по регионам, но и городам и макрорегионам. Предлагается уделять большее внимание оценке соотношения роли государства и бизнеса в развитии науки в регионах, взаимодействию вузов, научных организаций и предприятий.

The article is aimed to propose ways to improve approaches to evaluate the state of science in regions based on the generalization of existing studies on the patterns of spatial development of science and education, as well as the analysis of statistical data. The usefulness of independent evaluation of the state of science in regions (and not scientific and technological or innovative development) is justified. Proposals are formulated to clarify the role of the teaching staff in conducting scientific research and to more correctly estimation of the number of researchers in the equivalent of full employment, to positioning of universities in terms of their role in training scientific personnel and improving the quality of higher education statistics, to develop a balanced approach to assessing the age composition of researchers, to conduct multi-scale evaluations — not only by regions, but also by cities and macro-regions. It is proposed to pay more attention to the evaluation of the ratio between the role of the state and business in the development of science in regions, the interaction of universities, scientific organizations and enterprises.

Ключевые слова: исследования и разработки, инновационное развитие, региональное развитие, наука, высшее образование, макрорегионы, города

Keywords: research and development, innovative development, regional development, science, higher education, macro-regions, cities

Повышенное внимание развитию науки и технологий в современной России в условиях немалых размеров страны и многообразия субъектов Федерации неизбежно требует формирования как региональной составляющей в федеральной научной политике, так и научно-технологической политики самих региональных властей. Решение этих задач, как и разработка любых стратегических или программных документов, требует в первую очередь корректных оценок сложившейся ситуации, а именно текущего состояния и перспектив развития науки в российских регионах. В этой связи Российской академией наук инициирована разработка индекса научной активности регионов, работа над которым ведется с участием Российского экономического университета имени Г. В. Плеханова¹. Базовые методические подходы к оценке научной активности регионов представлены нами в [1]. В рамках продолжения работы над индексом необходимым также представляется поднять целый ряд вопросов, связанных с обоснованием корректности проводимых оценок состояния науки в регионах и дальнейшим совершенствованием не только собственно методических подходов к та-

кой оценке, но и в целом государственной политики в сфере науки и образования. В данной статье мы сознательно не затрагиваем один из наиболее острых вопросов — результативности научных исследований (необходимая трансформация оценок которой и так в настоящее время активно обсуждается), а останавливаемся на пяти иных, также актуальных проблемах:

- целесообразности оценки в регионах состояния именно самой науки (а не научно-технологического или инновационного развития),
- определения численности лиц, занятых научной деятельностью,
- оценки возрастного состава исследователей во взаимосвязи с их квалификацией,
- оценки ситуации в образовательной сфере регионов,
- отсутствия сколько-нибудь значимого опыта полимасштабных оценок научно-технологического и инновационного развития территорий.

Конечная цель данной статьи — дать предложения по направлениям совершенствования подходов к оценке состояния науки в регионах, опираясь как на существующий пласт исследований, показывающих закономерности пространственного развития науки и образования, так и на анализ доступных статистических данных. Добавим также, что анализ региональной статистики в научно-образовательной сфере высвечивает недостатки целого ряда традиционных показате-

¹ Губернаторы могут ответить за науку // Стимул. Журнал об инновациях в России. URL: <https://stimul.online/articles/sreda/gubernatory-mogut-otvetit-za-nauku> (дата обращения 18.02.2022).

лей, которые не столь очевидны при изучении только страновых данных, и позволяет дать рекомендации по совершенствованию государственной научной политики в целом.

Оценка инновационного, научно-технологического или научного развития регионов?

Наука является одной из важнейших сфер деятельности человека, однако нет ни одного сколько-нибудь известного рейтинга российских регионов по состоянию в них именно науки. Существующий, причем уже немалый, опыт сопоставления регионов связан либо с их научно-технологическим, либо, даже чаще, инновационным развитием (примерами таковых являются [2; 3; 4; 5; 6]). Оценка научно-технологического развития подразумевает анализ состояния не только науки, но и высокотехнологичной деятельности (объемов производства высокотехнологичной продукции, ее экспорта, в том числе по отношению к общим объемам производства или экспорта продукции). Оценка инновационного развития еще шире, поскольку предполагает анализ любых инноваций предприятий, не обязательно связанных с внедрением новых научных разработок и высоких технологий. За рубежом ситуация аналогичная: публикаций по более широкой теме инновационного развития регионов гораздо больше, нежели по сектору исследований и разработок (research and development – R&D)².

Концентрация внимания исследователей именно на инновационном (а не научно-технологическом и тем более научном) развитии регионов вполне понятна. С точки зрения обеспечения экономического роста в регионах, повышения в них качества жизни населения (а именно это является конечной целью государственной политики) важнее оценивать инновационность, поскольку именно масштабы внедрения нововведений в практическую деятельность определяют динамизм экономического развития. Инновации, в свою очередь, зависят от состояния науки и вложений в нее, однако возможны ситуации, когда результаты научных исследований не находят в регионе применения на практике (и роль науки в экономике территории фактически ограничивается занятостью в ней) или развитие высокотехнологичных производств опирается на результаты исследований, полученные в других регионах. Кроме того, по меньшей мере в России повышенное внимание именно к инновационному развитию можно объяснить тем, что обеспечение со стороны государства условий для осуществления предприятиями инновационной деятельности предполагает довольно широкий спектр мер, в значительной степени повторяющих общие усилия по повышению инвестиционной привлекательности территорий. При этом если об участии органов власти субъектов Федерации в развитии науки как таковой стали говорить только в последнее время, то создание условий для инвестиционной

деятельности — одно из важнейших традиционных направлений социально-экономической политики региональных властей.

Таким образом, доминирование исследований по инновационному развитию регионов вполне оправдано, но вопрос в том, достаточно ли таковых? Как нам представляется, нет, поскольку в оценках инновационности территорий наука рассматривается лишь как один из факторов, определяющих интенсивность инновационной деятельности, а показатели развития собственно науки во многом «теряются» среди других способствующих инновациям факторов. Поэтому необходима и самостоятельная оценка состояния науки в регионах, но, конечно, исходя из взаимосвязанности развития науки и внедрения ее результатов в практическую деятельность (если в рейтингах инновационного развития регионов наука рассматривается как фактор инноваций, то в рейтингах научного развития, наоборот, наличие возможностей внедрения результатов научных исследований в практику должно оцениваться как фактор развития науки).

Еще одним аргументом в пользу оправданности специальных оценок состояния именно науки в регионах, учитывающих относительно узкий круг значимых для научного развития параметров и отличающихся тем самым от рейтингов инновационного развития регионов, в основе которых лежат десятки показателей, включая общие параметры социально-экономического развития территорий, является то, что даже в таких рейтингах невозможно отразить все многообразие влияющих на инновационную деятельность параметров. В ряде исследований показывается, причем применительно к странам совершенно разного уровня социально-экономического развития, что в качестве последних может выступать состояние предпринимательского и инвестиционного климата в целом [8], степень мобильности труда и капитала [9], качество жизни населения регионов, обуславливающих их привлекательность для высококвалифицированных кадров [10]. Иначе говоря, как хорошее состояние науки в регионе еще не означает наличия в нем возможностей для практического внедрения результатов научных исследований, так и благоприятность общепризнанных факторов развития инновационной деятельности не гарантирует реально значимые масштабы таковой. Для получения полного представления о факторах развития науки или инноваций нужно, таким образом, фактически анализировать все разнообразие факторов социально-экономического развития регионов, тем самым «теряя» специфику изучаемого объекта.

При сопоставлении регионов в любой сфере (неважно, идет ли речь об оценке уровня социально-экономического развития, инвестиционного климата и т. д.) всегда встает вопрос о том, насколько широк должен быть спектр используемых показателей. Стоит отметить, что за рубежом часто ограничиваются весьма небольшим числом индикаторов. В отношении исследований и разработок показателем соответствующий раздел в региональном ежегоднике Евростата [11]. В нем представлены показатели отношения валовых

² Об обширности исследований по географии инноваций, сложившейся ее теоретической и методологической основе наглядно свидетельствует работа [7].

внутренних расходов на R&D к валовому внутреннему продукту; расходы на R&D в расчете на душу населения; человеческие ресурсы науки и технологий — доля занятых с высшим образованием и квалифицированных занятых в секторе науки и технологий в экономически активном населении; отношение занятых в R&D к общему числу занятых; доля исследователей в предпринимательском секторе в общем числе исследователей.

В России для оценки научно-технологического (или научно-технического) развития регионов предлагается использовать гораздо большее число индикаторов. Отчасти это связано с оценкой не только научного, но и научно-технологического развития, отчасти со стремлением охватить максимально широкий круг возможных характеристик рассматриваемой сферы (особенно в ситуации постоянных разнообразных реформ) и недостаточным качеством российских данных по общепринятым в мире показателям. Из пяти названных показателей Евростата в России в разрезе регионов вообще нет данных (по крайней мере общедоступных) по соотношению государственных и частных вложений в НИОКР. Использование показателя внутренних расходов на исследования и разработки в расчете на душу населения неприемлемо, поскольку между российскими регионами существуют очень большие различия в уровне цен (в том числе обусловленные природно-климатическими условиями), а способов корректировки исчисленных в денежном выражении экономических показателей по регионам Росстат не предлагает (есть только показатель для сопоставления покупательной способности населения, который, к примеру, заметно отличается от рассчитываемого Минфином индекса бюджетных расходов регионов; применимость последнего для корректировки всех экономических индикаторов тоже отнюдь не очевидна). С оценкой человеческих ресурсов и численности занятых наукой тоже возникают проблемы, которые мы обсуждаем ниже. В результате из пяти показателей Евростата однозначным аналогом в России может быть только отношение внутренних затрат на исследования и разработки к ВРП (валовому региональному продукту).

Мы также предлагаем использовать широкий круг показателей, но все-таки несколько упорядочить их, разделив на два блока: позволяющих оценить уже сложившийся уровень развития науки в регионах и ее потенциал. Сложившийся уровень развития науки можно оценивать по роли науки в экономике региона, уровню квалификации занятых научной деятельностью и сложившемуся уровню результативности научных исследований. Потенциал развития науки — по ситуации с воспроизводством научных кадров, материально-технической базой и инфраструктурой науки, востребованностью результатов научных исследований в экономике. По аналогии с оценкой инвестиционного климата в регионах, предусматривающей сопоставление двух его составляющих — инвестиционного потенциала и инвестиционных рисков, мы предлагаем сопоставлять субъекты Федерации по соотношению сложившегося уровня и потенциала развития науки [1].

Оценка численности занятых научной деятельностью

Первой же сложностью в работе со статистическими данными по субъектам Федерации является оценка численности лиц, занятых научной деятельностью, хотя, казалось бы, Росстат публикует данные по численности и персонала, занятого научными исследователями и разработками, и по отдельным категориям такого персонала, в том числе исследователям. Однако на деле эти данные нельзя назвать в полной мере корректными.

Во-первых, данные по занятому НИР персоналу и исследователям приводятся не только без совместителей и работавших по договорам гражданско-правового характера, но и без учета ставок, на которых работали исследователи (т.е. неизвестно, какая часть исследователей работала на полную ставку, какая на половину, а какая и вообще не одну десятую). Сбор такой информации в форме № 2-наука Росстата не предусмотрен. Вопрос об отработанных за год человеко-днях ставится только в отношении совместителей и лиц, выполнявших работу по договорам гражданско-правового характера. В итоге нет полноценных исходных данных для расчета численности исследователей в эквиваленте полной занятости (Росстат такие данные публикует только по России в целом, в региональном разрезе их можно было найти на сайте нтр.рф).

Во-вторых, в состав исследователей не включается профессорско-преподавательский состав (ППС), хотя, как хорошо известно, от ППС требуется ведение научно-исследовательской деятельности (публикационная активность, подача заявок на гранты и т.д.). И на самом деле среди лиц, формально относящихся к ППС, немало известных ученых. Особенно актуальным вопрос отнесения ППС в той или иной степени к исследователям становится при анализе именно региональных данных, поскольку доля ППС в суммарной численности исследователей и ППС сильно различается по субъектам РФ³ — от примерно 9% в Московской и Ленинградской областях до 93% в Республике Марий Эл и Костромской области (при средней по регионам в 39,2%; данные 2020 г.). При этом Московская и Ленинградская области, конечно, выделяются на фоне других субъектов РФ, но не принципиально, в следующих далее Нижегородской области доля ППС составляет менее 20%, в Калужской области — около 22%.

Определение истинной численности занятых НИОКР важно не только ради оценки роли науки в экономике регионов (доли занятых исследованиями и разработками в общей численности занятых), но и для корректного расчета показателей результативности научных исследований (включая публикационную, патентную, грантовую активность). Например, о существенном расхождении официальной

³ Из анализа исключены четыре субъекта РФ: Чукотский АО и Еврейская АО, по которым Росстат не публикует данных по численности исследователей в силу их малочисленности (конфиденциальности данных), Ненецкий АО и Ямало-Ненецкий АО, где в силу арктического их положения, а в случае Ненецкого АО и малочисленности, почти отсутствует высшее и послевузовское образование.

статистики исследователей и их численности, полученной на основе базы данных РИНЦ, говорилось в [12]. Основываться на РИНЦ как достоверном источнике числа исследователей в силу целого ряда обстоятельств тоже нельзя (о таковых говорят и сами авторы работы), но вопрос о выработке корректных подходов к оценке реальной численности исследователей остается. И, на наш взгляд, он требует решения.

Если не выходить за рамки работы со статистикой, то можно учитывать численность ППС в регионах наряду с численностью исследователей, но с поправочным коэффициентом 0,4. Значение этого коэффициента не является абсолютно точным, но основывается на действующей нормативно-правовой базе. В настоящее время максимальная учебная нагрузка ППС не должна превышать 900 часов в год, рабочая неделя у ППС 36-часовая. Исходя из этого получается, что учебная нагрузка составляет примерно 60% общей занятости ППС (примерно — поскольку у разных категорий ППС разная продолжительность отпуска и, следовательно, общая годовая нагрузка). Соответственно, на научно-исследовательскую деятельность ППС может тратить до 40% своего рабочего времени. Такой подход к оценке численности занятых научной деятельностью (численность исследователей плюс 0,4 численности ППС) является предельно простым для реализации, поскольку основывается на элементарном расчете на основе публикуемых Росстатом данных.

Но реально проблема, конечно, гораздо глубже — в российском сообществе уже давно идет дискуссия по поводу того, в какой мере ППС должен заниматься научно-исследовательской деятельностью. Точки зрения высказываются вплоть до диаметрально противоположных: и о том, что основная задача ППС — обучение студентов, и научно-исследовательская работа для этого вовсе необязательна, и о том, что не может быть преподавателей без собственных научных исследований. Истина, как обычно, скорее «посередине»: необходимость научно-исследовательской деятельности преподавателя определяется его специальностью и тем, специалистов какого профиля он готовит. Одно дело, если речь идет о подготовке исследователей, и другое дело — сугубо прикладных специалистов (к примеру, бухгалтеров), особенно если образование ограничивается только бакалавриатом.

На наш взгляд, необходим дифференцированный подход и к вузам, и ППС. В вузах с сильными традициями научно-исследовательской деятельности, готовящих кадры для науки, ППС должен активно заниматься научными исследованиями. В вузах, связанных с сугубо прикладными специальностями, роль научных исследований в деятельности ППС должна предусматриваться в гораздо меньших объемах. В этой связи в нормативно-правовых актах имеет смысл закрепить практику, которая уже имеет место в ряде исследовательских вузов: отойти от дихотомии исследователь — профессор/преподаватель и ввести три категории работников: исследователи — профессора/преподаватели — преподаватели-исследователи (профессора-исследователи). У профессоров/преподавателей основная часть нагрузки должна быть

учебной, а научная деятельность связана преимущественно с совершенствованием методик преподавания, с обобщением существующих исследований (в том числе в форме учебников и учебных пособий), а не получением собственных научных результатов (часто являющихся теми же компиляциями чужих работ). У преподавателей-исследователей (профессоров-исследователей) учебная и научная нагрузки должны быть реально сопоставимыми. При этом соотношение трех предлагаемых категорий работников может варьировать по вузам разных типов.

Неоднозначность оценок возрастного состава исследователей

Другая неоднозначная ситуация с интерпретацией статистических данных связана с возрастным составом исследователей. Одним из показателей реализации Стратегии научно-технологического развития Российской Федерации является доля исследователей в возрасте до 39 лет в общей численности российских исследователей. В 2020 г. значение этого показателя достигло 44,3%, и предполагается, что оно должно стать еще выше: в соответствии с паспортным национальным проектом «Наука и университеты», 47,5% в 2024 г. и 50% в 2030 г.⁴ Нынешняя ситуация, когда среди исследователей крайне слабо представлена когорта 40–50-летних (31,4% исследователей), подобного рода подход понятен. Но что будет дальше? Если исходить из гендерного равенства исследователей, средний возраст выхода на пенсию — 62,5 года. Статус исследователя предполагает наличие высшего образования⁵, будем считать, что его получают к 22,5 годам, итого получается 40 лет трудовой деятельности. Несложно подсчитать, что при равномерном распределении исследователей по возрастным когортам, даже при условии обязательного выхода на пенсию по достижении пенсионного возраста, исследователей в возрасте до 39 лет может быть не более 44%. Дальнейший рост этого показателя означает не только обязательность выхода на пенсию по достижении пенсионного возраста (что для научной деятельности вряд ли целесообразно), но и уход из науки части исследователей с 40 лет.

Подобного рода цели неизбежно будут толкать (и, вполне возможно, уже толкают) научно-исследовательские организации держать в штате молодых исследователей, основные доходы которых в условиях множественной занятости не связаны с деятельностью таких организаций, и которые по выходу ими из молодежного возраста, действительно, готовы будут перестать числиться исследователями.

Более детальный анализ статистических данных (таблица) подтверждает, что просто ограничиться долей исследователей в возрасте до 39 лет нельзя. Можно отметить две тревожные тенденции. Во-первых, рост доли молодых исследователей идет

⁴ <https://minobrnauki.gov.ru/upload/2021/09/НиУ. PDF> (дата обращения 05.05.2022).

⁵ Об этом прямо говорится в уже упоминавшейся форме № 2-наука Росстата.

Изменение роли молодых исследователей

Показатели	2010	2015	2016	2017	2018	2019	2020
Доля в общей численности исследователей в возрасте							
до 39 лет (включительно)	35,5	42,9	43,3	43,9	43,9	44,2	44,3
до 29 лет (включительно)	19,3	20,2	19,3	18,4	17,4	16,8	16,3
30–39 лет (включительно)	16,2	22,7	24,0	25,4	26,5	27,4	27,9
Доля кандидатов и докторов наук среди исследователей в возрасте							
до 39 лет (включительно)	15,5	16,2	16,0	15,5	15,4	15,1	14,7
до 29 лет (включительно)	6,2	5,8	5,4	4,8	4,2	3,7	3,2
30–39 лет (включительно)	26,5	25,5	24,6	23,3	22,8	22,1	21,5

Источник: расчеты автора по данным Росстата

за счет возрастной когорты 30–39 лет, тогда как доля исследователей в возрасте до 29 лет сокращается, что говорит о временном характере омоложения кадров науки. Во-вторых, падает квалификация молодых исследователей (что косвенно подтверждает высказанный выше тезис). Если сокращение доли кандидатов наук среди исследователей в возрасте до 29 лет может быть связано с гораздо более активным привлечением к работе аспирантов (что нужно оценивать позитивно), то в отношении возрастной категории 30–39 лет тенденция падения доли лиц с учеными степенями является однозначно негативной.

Анализ данных в разрезе субъектов Федерации показывает ту же закономерность падения квалификации молодых исследователей при возрастании их роли в численности исследователей (прослеживается отрицательная корреляция между долей исследователей в возрасте до 39 лет в общей численности исследователей и долей кандидатов наук среди исследователей в возрасте до 39 лет). Но, к сожалению, более детальный анализ в региональном разрезе пока почти невозможен, поскольку данные по численности исследователей в возрасте до 29 лет начали публиковаться только с 2019 г. и только по общей численности исследователей, без выделения кандидатов наук.

Исходя из сказанного, для полноценной оценки ситуации с кадрами науки в регионах должны публиковаться данные по двум возрастным когортам молодых исследователей — до 29 лет и 30–39 лет, причем с обязательным выделением в этих возрастных когортах исследователей с учеными степенями. И, что важнее, целями кадровой политики в науке должно быть не просто наращивание доли исследователей в возрасте до 39 лет, а поддержание благоприятной возрастной структуры (какой именно — требует обсуждения, в том числе исходя из общей демографической ситуации и унаследованных проблем) и высокой квалификации молодых исследователей. На уровне показателей в самом простом виде позитивно должны оцениваться поддержание определенной доли исследователей в возрасте не только до 39 лет, но и до 29 лет, а также доли исследователей с учеными степенями в возрастной когорте 30–39 лет.

Проблемы оценки ситуации в высшем и послевузовском образовании

Сокращение доли исследователей, имеющих степень кандидата наук, заставляет обратить особое внимание на показатели подготовки научных кадров, прежде всего, работы аспирантуры⁶. На сегодняшний день реализуемым подходом является оценка наличия мест в аспирантуре, которая позволяет оценить достаточность возможностей для воспроизводства исследователей и ППС с учеными степенями. Чтобы учесть вклад аспирантуры именно в подготовку кадров для науки и образования, мы предлагаем оценивать число место в аспирантуре не в расчете на 10 тыс. населения (как это обычно делается), а в расчете на суммарную численность исследователей и ППС с учеными степенями (в данном случае численность ППС должна учитываться без каких-либо поправочных коэффициентов).

Но, как и в случае с возрастным составом исследователей, возникает вопрос, как интерпретировать получаемые результаты: каким должно быть оптимальное соотношение численности аспирантов и суммарно исследователей и ППС? В 2020 г. на 100 исследователей и ППС с учеными степенями приходилось в среднем по стране 33 аспиранта. Даже если исходить из 4-летней аспирантуры (хотя немалая часть учится в аспирантуре 3 года), ежегодно аспирантуру заканчивает 8 человек на 100 действующих исследователей и ППС с учеными степенями. При условии защиты всеми выпускниками аспирантуры диссертаций и получении ими статуса исследователя или преподавателя, полное воспроизводство исследователей и ППС с учеными степенями должно происходить за 12,5 лет (при как минимум 40 лет трудовой деятельности человека). Реально же численность молодых исследователей с учеными степенями сокращается, причем дело не только

⁶ Анализировать докторантуру, на наш взгляд, не имеет смысла, поскольку статус докторанта не является сколько-нибудь обязательным для защиты докторской диссертации, и значительная часть защит проходит без докторантуры, равно как и наоборот, далеко не все докторанты защищают диссертации. Аспирантура (или хотя бы сонскательство) являются обязательными — необходимыми сдача кандидатских экзаменов, наличие научного руководителя.

в рассмотренных выше относительных показателях, но и абсолютных. Иначе говоря, подтверждаются известные проблемы современной аспирантуры: обучение в ней не ради возможности остаться в науке или высшем образовании или хотя бы статуса, опыта, а в силу желания получить общежитие, стипендию и т. д. В этой связи правильно было бы оценивать работу аспирантуры в регионах по динамике численности молодых исследователей и преподавателей с учеными степенями. Но в региональном разрезе такие данные, повторим, не публикуются.

Еще в большей степени неоднозначна ситуация с оценкой ситуации с высшим образованием. В имеющихся рейтингах научно-технологического или инновационного развития традиционно используется показатель численности студентов на 10 тыс. населения. Такой подход оправдан тем, что доля лиц с высшим образованием среди занятых считается одним из важнейших факторов инновационной активности, что подтверждается в целом ряде работ [13; 14; 15; 16]. Вместе с тем, из проведенных исследований [17; 18] также хорошо известно, что российские вузы очень сильно отличаются по качеству образования, наличие высшего образования еще не гарантирует высококвалифицированную занятость. В этом плане весьма показательным названием одной из недавних монографий — «Выпускники университетов как новый прекарриат» [19]. Кроме того, подготовка научных кадров идет далеко не во всех вузах, далеко не все специальности предполагают работу выпускников в роли исследователей. Вряд ли можно считать подготовкой научных кадров наличие только бакалавриата.

Сказанное означает, что учитывать общую численность студентов — не лучший вариант для оценки кадрового потенциала науки. Но возможности официальной статистики в данном случае весьма ограничены: можно, конечно, оценивать численность либо только обучающихся за счет бюджетных средств (исходя из предположения, что эти студенты изначально имеют более высокий уровень подготовки и потенциал), либо только обучающихся очно, но это тоже все условные оценки. Прежде всего, нужна публикация Росстатом данных отдельно по бакалаврам, специалистам и магистрам, потому что выпускники бакалавриата, не продолжающие обучение в магистратуре, вряд ли могут рассматриваться как потенциальные исследователи. В идеале желательны данные по численности студентов, которые обучаются в специализирующихся на подготовке научных кадров вузах и по соответствующим специальностям.

Необходимость полимасштабных оценок

Выше мы обсуждали вопросы оценки научного (научно-технологического, инновационного) развития регионов, имея в виду субъекты Российской Федерации. Это традиционно используемый в России подход, поскольку, во-первых, львиная доля статистических данных публикуется именно по субъектам Федерации, во-вторых, региональные органы власти обладают довольно широким кругом полномочий и являются важным субъектом социально-экономического раз-

вития территорий. Однако, как нам представляется, анализ статистических данных только по субъектам Федерации недостаточен, важно использовать полимасштабный подход, предусматривающий рассмотрение ситуации как в разрезе более крупных (макрорегионов), так и более мелких (городов) территориальных единиц.

Необходимость анализа ситуации на уровне городов обусловлена тем, что научная и инновационная деятельность сконцентрирована, прежде всего, именно в городах, причем в силу ряда их преимуществ [20; 21]. Использование статистических данных по субъектам Федерации искажает реальную действительность. Так, при наличии двух сопоставимых по своим масштабам научных центров их вклад в экономику регионов может оказываться очень разным в зависимости от размеров региона и его экономики в целом.

Не менее, и даже более значимо то, что анализ ситуации только по субъектам Федерации не позволяет выявлять особенности и проблемы развития наукоградов. Об особой роли таких городов науки (которых фактически насчитывается около 70 [22]) в ее развитии, о необходимости особой государственной политики в отношении наукоградов говорится уже очень давно [23]. Однако вплоть до настоящего времени официальный статус наукограда получили только 14 населенных пунктов, действующий статус имеют 13 из них.

Отсутствие в России значимого опыта оценки различий в уровне научного (как и научно-технологического, инновационного) развития в разрезе городов является следствием общей проблемы практически полного отсутствия в стране статистики по городам. Во-первых, данные по городам почти полностью подменены статистикой по муниципальным образованиям (в том числе городским округам, которые зачастую гораздо больше городов как таковых). Во-вторых, даже муниципальная статистика не включает в себя данные по науке или хотя бы инновациям. В регионалистике эта проблема обсуждается, и как раз одним из шагов в развитии статистики городов могла бы стать, к примеру, разработка отдельной статистической формы по фактическим наукоградом.

В зарубежной литературе в исследованиях по городам также можно обратить отдельное внимание на работы, связанные с ролью глобальных городов в привлечении исследовательских подразделений транснациональных корпораций [24; 25]. Еще раз отметим, что в России, к сожалению, участие бизнеса в НИОКР и тем более география его деятельности в этой сфере не обращают на себя должного внимания.

Если по оценке развития науки в разрезе городов ситуация более-менее понятна (такая оценка имеет смысл, вопрос только в готовности и способности органов официальной статистики собирать соответствующие статистические данные), то с оценкой ситуации в разрезе макрорегионов (групп субъектов Федерации) дело обстоит гораздо сложнее. Собственно необходимость анализа в разрезе макрорегионов обуславливается исторически сложившейся высокой дробностью политико-территориального деления страны. Очевидно, что средняя численность населения субъектов РФ такова, что формировать крупные исследовательские

вузы и научные центры во всех регионах нет реальных возможностей.

Если говорить о высшем образовании, то объективно формируются его центры, ведущие подготовку кадров для нескольких соседних регионов (самые очевидные примеры — подготовка кадров для Московской и Ленинградской области преимущественно в Москве и Санкт-Петербурге, но они далеко не единственные). Следовательно, не имеет смысла оценивать количество мест в вузах, в аспирантуре по каждому субъекту РФ. И с точки зрения выстраивания государственной образовательной политики важно обеспечивать доступность высшего образования для жителей разных регионов отнюдь не путем равномерного размещения вузов по субъектам РФ. Вместе с тем при огромных российских расстояниях такую доступность вряд ли можно достигнуть без более-менее равномерного размещения вузовских центров по территории страны (что необходимо как минимум для минимизации транспортных расходов студентов).

Однако вопрос в том, как именно выделять макрорегионы для оценки доступности высшего образования для жителей регионов (в целом о возможных подходах к выделению макрорегионов мы говорили в [26]). Можно, конечно, руководствоваться сеткой федеральных округов (тем более, что в настоящее время уже принято агрегировать и публиковать статистические данные именно по федеральным округам), и именно такой подход уместно использовать на первом этапе развития мониторинга состояния науки в регионах. Однако границы федеральных округов все-таки не самые оптимальные. Это можно проиллюстрировать на примере федеральных университетов: их 10, а вместе с имеющими особый статус Московским и Санкт-Петербургским университетами 12 на 8 федеральных округов. В Центральном есть только Московский госуниверситет, в Северо-Западном — сразу три вуза с самым высоким статусом — Санкт-Петербургский государственный, Балтийский и Северный (Арктический) федеральные (в Калининграде и Архангельске соответственно). В Южном федеральном округе — Южный (в Ростове-на-Дону) и Крымский (в Симферополе) федеральные университеты, в Северо-Кавказском — Северо-Кавказский (в Ставрополе с филиалами в Пятигорске и Невинномысске), в Приволжском — Казанский (Приволжский), в Уральском — Уральский (в Екатеринбурге), в Сибирском — Сибирский (в Красноярске), в Дальневосточном — Дальневосточный (во Владивостоке) и Северо-Восточный (в Якутске с филиалами в Анадыре, Мирном, Нерюнгри). Как видим, федеральные университеты есть во всех федеральных округах, однако без такового остается довольно весомый по площади макрорегион — Западная Сибирь (к которой географически относится Тюменская область с округами, где есть значимый центр науки — Новосибирск).

Столь же неоднозначна картина со сложившейся географией национальных исследовательских университетов, которых всего 29. В Москве их 11, в Санкт-Петербурге — 4. В Центральном федеральном округе национальный исследовательский университет есть еще только в Белгороде. В Северо-Кавказском,

Южном и Дальневосточном федеральных округах национальных исследовательских университетов нет. Зато их немало в Приволжском — 8: по два в Казани и Перми, по одному в Саранске (Мордовия), Нижнем Новгороде, Самаре, Саратове. В Сибирском федеральном округе — 4 университета: 2 в Томске и по одному в Новосибирске и Иркутске. Еще один университет — в Уральском федеральном округе, в Челябинске.

Вполне возможно, что статус федеральных или национальных исследовательских университетов получили, действительно, самые достойные вузы. Однако все-таки возникает вопрос о том, насколько разумно отсутствие таких университетов в городах-миллионниках — речь о Воронеже, Волгограде, Уфе, Омске. Особенно странно это выглядит в отношении Башкирии, где есть своя республиканская академия наук, Уфимский научный центр РАН. Т.е. получается, что в регионе формально нет вуза, специализирующегося на подготовке научных кадров. Таким образом, вопрос в том, насколько оправдан выбор федеральных и особенно национальных исследовательских университетов с точки зрения соответствия географии подготовки кадров и географии научных исследований.

При неизбежности формирования макрорегиональных центров науки и образования (в силу, прежде всего, наличия небольших по численности населения регионов), степень концентрации научных исследований может быть разной. И отдельная самостоятельная проблема федеральной научной политики, выходящая за рамки данной статьи, — нацеленность этой политики на снижение межрегиональных различий в развитии науки, причем эти различия могут рассматриваться как на уровне субъектов Федерации, так и макрорегионов. В зарубежной литературе вопрос о том, имеют ли смысл инвестиции в науку в отсталых регионах или нет, тоже ставится [14; 27; 28; 29]. Признается, что в таких регионах велики риски невысокой эффективности вложений в НИОКР в силу недостаточного инновационного потенциала местной экономики, поэтому предлагается наряду с вложениями в R&D прилагать особые усилия к развитию взаимодействия в таких регионах вузов, научных организаций, предприятий. В целом тема кооперации в секторе исследований и разработок в зарубежной литературе играет гораздо большую роль, нежели в России, прорабатываются подходы к оценке взаимодействий [30].

Заключение

Итак, оценка состояния и перспектив развития науки (именно науки) в российских регионах является важной самостоятельной исследовательской задачей. Вместе с тем, проведение такой оценки сталкивается как с несовершенством официальной статистики, так и с дискуссионностью интерпретации имеющихся данных, вытекающей из сложившихся проблем развития науки и образования в России.

Основными направлениями совершенствования статистического обеспечения оценки состояния науки в регионах, как мы показали выше, должны стать следующие:

- сбор информации (в рамках формы № 2-наука Росстата) не только о численности исследователей, но и занимаемых ими ставках (что необходимо для корректного расчета численности исследователей в эквиваленте полной занятости);
- обобщение (на основе той же формы № 2-наука) и публикация более детализированных данных по возрастному составу исследователей и их квалификации (позволяющих оценить динамику численности исследователей в возрасте не только до 39 лет, но и 29 лет, долю имеющих ученую степень исследователей в возрастной когорте 30–39 лет); обобщение и публикация аналогичной информации по профессорско-преподавательскому составу;
- формирование данных отдельно по численности студентов бакалавриата и специалитета, магистратуры, без чего невозможна хотя бы формальная оценка уровня квалификации выпускников вузов;
- представление в региональном разрезе данных по соотношению роли государства и бизнеса в финансировании науки (на сегодняшний день такие данные не публикуются и не анализируются);
- разработка отдельной формы статистического наблюдения для наукоградов (не только формальных, но реальных городов науки), в более отдельной перспективе — включение показателей научно-технологического и инновационного развития в муниципальную статистику.

При разработке государственной научно-технологической и образовательной политики уже в ближайшем будущем необходимо, на наш взгляд, провести широкие экспертные обсуждения по следующим вопросам:

- уточнение роли профессорско-преподавательского состава (ППС) в проведении научных исследований: мы предлагаем отказ от простой дихотомии исследователь — преподаватель, закрепление в нормативно-правовой базе еще одной категории работников — профессор-исследователь/преподаватель-исследователь, дифференциацию правил распределения нагрузки и требований к научно-исследовательской деятельности для разных категорий занятых. Требования к научной активности (публикации, подаче заявок на гранты и т. д.)

собственно преподавателей должны быть не только снижены, но и трансформированы: их научно-исследовательская деятельность должна быть направлена преимущественно на совершенствование методик преподавания, подготовку учебных изданий на основе обобщения результатов научных исследований. Для профессорско-исследователей (преподавателей-исследователей) должны быть созданы условия для реального сочетания учебной и научной деятельности;

- более четкое позиционирование вузов с точки зрения их роли в подготовке научных кадров, что важно не только для оценки ситуации в этой сфере специалистами, но и профориентации будущих студентов. У выпускников школ должно быть более-менее четкое представление, идут ли они получать прикладное образование или фундаментальное, готовящее их к исследовательской работе. Для формирования государственной политики важно понимать, насколько сложившаяся география готовящих научных кадры вузы соответствует географии сложившихся научных центров (в настоящее время наличие такого соответствия вызывает сомнения);
- формирование взвешенного подхода к оценке возрастного состава исследователей: подход «чем больше исследователей до 39 лет, тем лучше» недостаточен, поскольку не учитывает ни дальнейшую судьбу нынешних молодых исследователей по достижении ими 40 лет, ни падение уровня их квалификации, ни хотя бы устойчивость достигнутых параметров омоложения научных кадров;
- выделение научно-образовательных макрорегионов и макрорегиональных центров. В рамках таких макрорегионов должна обеспечиваться доступность высшего и послевузовского образования, связанного с подготовкой научных кадров; в рамках макрорегионов особое внимание стоит уделять оценке и развитию взаимодействия между входящими в состав макрорегиона вузами, научно-исследовательскими организациями, предприятиями, основываясь на роли географической близости как одном из факторов обеспечения эффективности такого взаимодействия.

Список использованных источников

1. Кузнецова О. В. Методические подходы к оценке научной активности регионов//Федерализм. 2022. Т. 27. № 1. С. 61–65.
2. Абашкин В. Л., Абдрахманова Г. И., Бредихин С. В. и др. Рейтинг инновационного развития субъектов Российской Федерации. Выпуск 7/под ред. Л. М. Гохберга. М.: НИУ ВШЭ, 2021. — 274 с.
3. Гулин К. А., Мазилев Е. А., Кузьмин И. В., Алферьев Д. А., Ермолов А. П. Проблемы и направления развития научно-технологического потенциала территорий. Вологда: ИСЭРТ РАН, 2017. — 123 с.
4. Задумкин К. А., Кондаков И. А. Научно-технический потенциал региона: оценка состояния и перспективы развития. Вологда: ИСЭРТ РАН, 2010. — 205 с.
5. Золотухина А. В. Оценка научно-технического потенциала регионов России: отечественная практика и международные рекомендации//Экономические и гуманитарные исследования регионов. 2012. № 4. С. 97–108.
6. Нетребин Ю. Ю., Улякина Н. А., Вершинин И. В., Бурдакова А. Е. Научно-технический и инновационный потенциал региона: сравнение современных подходов к оценке// Экономика и управление: проблемы, решения. 2020. Т. 1. № 10. С. 107–116.
7. Бабурин В. Л., Земцов С. П. Теоретические и методические подходы к экономико-географическим исследованиям инновационных процессов//Теоретические и методические подходы в экономической и социальной географии. Сб. статей. — М.: Географический факультет МГУ имени М. В. Ломоносова, 2019. С. 6–45.
8. Sun Y., Wen K. Uncertainties, Imitative Behaviours and Foreign R&D Location: Explaining the Over-Concentration of Foreign R&D in Beijing and Shanghai within China// Asia Pacific Business Review. 2007. Vol. 13. No. 3. Pp. 405–424.
9. Crescenzi R., Rodríguez-Pose A., Storper M. The Territorial Dynamics of Innovation: A Europe-United States Comparative Analysis//Journal of Economic Geography. 2007. Vol. 7. No. 6. Pp. 673–709.
10. Erdin C., Ozkaya G. R&D Investments and Quality of Life in Turkey//Heliyon. 2020. Vol. 6. No. 5. 9 p.
11. Eurostat Regional Yearbook. 2021 Edition. — Luxembourg, 2021. — 210 p.

12. Брумштейн Ю. М., Захарян М. Ю. Распределение ученых по населенным пунктам и регионам России: сравнение сведений официальной статистики и данных о публикационной активности//Науковедение. 2017. Том. 9. № 4. 28 с.
13. Канева М. В., Унтура Г. А. Модели оценки влияния экономики знаний на экономический рост и инновации регионов/Отв. ред. В. И. Сулов. — Новосибирск: Изд-во ИЭОПП СО РАН, 2021. — 256 с.
14. Crescenzi R. R&D, Innovative Collaborations and the Role of Public Policies. In book: *The Economics of Big Science. Essays by Leading Scientists and Policymakers*. Ed. by Beck H. P., Charitos P. — Springer, 2021. — Pp. 99–104.
15. Crescenzi R., Rodríguez-Pose A. R&D, Socio-Economic Conditions, and Regional Innovation in the U.S.//*Growth and Change*. 2013. Vol. 44. No. 2. Pp. 287–320.
16. Sterlacchini A. R&D, Higher Education and Regional Growth: Uneven Linkages among European Regions//*Research Policy*. 2008. No. 37. Pp. 1096–1107.
17. Малиновский С. С., Шибанова Е. Ю. Региональная дифференциация доступности высшего образования в России (Серия «Современная аналитика образования»). № 13 (43)). — М.: НИУ ВШЭ, 2020. — 68 с.
18. Пространственная организация высшей школы и региональное развитие/Под ред. А. П. Катровского, С. П. Евдокимова, Т. И. Яськовой. — Смоленск: Изд-во Смоленского гос. университета, 2022. — 311 с.
19. Маслюкова Е. В., Вольчик В. В., Маскаев А. И. и др. Выпускники университетов как новый прекариат. — Ростов-на-Дону; Таганрог: Изд-во Южного федерального университета, 2021. — 164 с.
20. Audretsch D. B. The Innovative Advantage of US Cities//*European Planning Studies*. 2002. Vol. 10. No. 2. Pp. 165–176.
21. Carlino G. A. Knowledge spillovers: Cities' Role in the New Economy//*Business review* (Federal Reserve Bank of Philadelphia). 2001. Q4. Pp. 17–26.
22. Агирречу А. А. Наукограды России: история формирования и развития. — М.: Изд-во Моск. ун-та, 2009. — 192 с.
23. Иванов В. В., Матирко В. И. Наукограды России: от методологии к практике. — М., 2011. — 142 с.
24. Belderbos R., Du S., Somers D. Global Cities as Innovation Hubs: The Location of R&D Investments by Multinational Firms//*Academy of Management Annual Meeting Proceedings*. 2016. No. 1. 32 p.
25. Castellani D., Lavoratori K. Location of R&D Abroad — An Analysis on Global Cities. In: *Relocation of Economic Activity*/Ed. by Capik P., Dej M. — Springer, 2019. Pp. 145–162.
26. Кузнецова О. В. Альтернативные подходы к определению роли макрорегионов России в системе государственного управления//*Федерализм*. 2019. № 4. С. 112–125.
27. Bilbao-Osorio B., Rodríguez-Pose A. From R&D to Innovation and Economic Growth in the EU//*Growth and Change*. 2004. Vol. 35. No. 4. Pp. 434–455.
28. Min S., Kim J., Sawng Y.-W. The Effect of Innovation Network Size and Public R&D Investment on Regional Innovation Efficiency//*Technological Forecasting and Social Change*. 2020. Vol. 155 (C). 13 p.
29. Rodríguez-Pose A. Is R&D Investment in Lagging Areas of Europe Worthwhile? Theory and Empirical Evidence//*Papers in Regional Studies*. 2001. Vol. 80. No. 3. Pp. 275–295.
30. Fritsch M. Does R&D-Cooperation Behavior Differ between Regions?//*Industry and Innovation*. 2003. Vol. 10. No. 1. Pp. 25–39.

References

1. Kuznetsova O. V. Methodological approaches to the assessment of scientific activity of Russian regions. *Federalizm [Federalism]*, 2022, vol. 27, no. 1, pp. 61–65 (in Russian).
2. Abashkin V. L., Abdrakhmanova G. I., Bredikhin S. V. et al. Reytiny innovatsionnogo razvitiya sub'ektov Rossiyskoy Federatsii [Russian Regional Innovation Scoreboard]. Issue 7. Ed. by L. M. Gokhberg. Moscow, HSE Universtiry, 2021. 274 p. (in Russian)
3. Gulin K. A., Mazilov E. A., Kuz'min I. V., Alfer'ev D. A., Ermolov A. P. Problemy i napravleniya razvitiya nauchno-tehnologicheskogo potentsiala territoriy [Problems and directions of development of scientific and technological potential of territories]. Vologda, 2017, 123 p. (in Russian)
4. Zadumkin K. A., Kondakov I. A. Nauchno-tehnicheskii potentsial regiona: otsenka sostoyaniya i perspektivy razvitiya [Scientific and technical potential of the region: assessment of the state and prospects of development]. Vologda, 2010. 205 p. (in Russian)
5. Zolotukhina A. V. Estimation of scientific and technical capacity of the Russia's regions: domestic practice and the international recommendations. *Ekonomicheskie i gumanitarnye issledovaniya regionov [Economic and humanitarian studies of the regions]*, 2012, no. 4, pp. 97–108 (in Russian).
6. Netebin Yu. Yu., Ulyakina N. A., Vershinin I. V., Burdakova A. E. Scientific, technological and innovative capacity of the region: comparison of current approaches to evaluation. *Ekonomika i upravlenie: problemy, resheniya [Economics and management: problems, solutions]*, 2020, vol. 1, no. 10, pp. 107–116 (in Russian).
7. Baburin V. L., Zemtsov S. P. [Theoretical and methodological approaches to economic-geographical research of innovation processes]. *Teoreticheskie i metodicheskie podkhody v ekonomicheskoy i sotsial'noy geografii [Theoretical and methodological approaches in economic and social geography. Collection of articles]*. Moscow, 2019, pp. 6–45 (in Russian).
8. Sun Y., Wen K. Uncertainties, Imitative Behaviours and Foreign R&D Location: Explaining the Over-Concentration of Foreign R&D in Beijing and Shanghai within China. *Asia Pacific Business Review*, 2007, vol. 13, no. 3, pp. 405–424.
9. Crescenzi R., Rodríguez-Pose A., Storper M. The Territorial Dynamics of Innovation: A Europe-United States Comparative Analysis. *Journal of Economic Geography*, 2007, vol. 7, no. 6, pp. 673–709.
10. Erdin C., Ozkaya G. R&D Investments and Quality of Life in Turkey. *Heliyon*, 2020, vol. 6, no. 5, 9 p.
11. Eurostat Regional Yearbook. 2021 Edition. Luxembourg, 2021, 210 p.
12. Brumshhteyn Yu. M., Zakharyan M. Yu. Distribution of scientists by Russian inhabited points and regions: comparison of official statistics data and information about printing activity. *Naukovedenie [Science Studies]*, 2017, vol. 9, no. 4, 28 p. (in Russian).
13. Kaneva M. V., Untura G. A. Modeli otsenki vliyaniya ekonomiki znaniy na ekonomicheskii rost i innovatsii regionov [Models for assessing the impact of the knowledge economy on economic growth and innovation of regions]. Ed. by V. I. Suslov. Novosibirsk, 2021, 256 p. (in Russian)
14. Crescenzi R. R&D, Innovative Collaborations and the Role of Public Policies. In book: *The Economics of Big Science. Essays by Leading Scientists and Policymakers*. Ed. by Beck H. P., Charitos P. Springer, 2021, pp. 99–104.
15. Crescenzi R., Rodríguez-Pose A. R&D, Socio-Economic Conditions, and Regional Innovation in the U.S. *Growth and Change*, 2013, vol. 44, no. 2, pp. 287–320.
16. Sterlacchini A. R&D, Higher Education and Regional Growth: Uneven Linkages among European Regions. *Research Policy*, 2008, no. 37, pp. 1096–1107.
17. Malinovskiy S. S., Shibanova E. Yu. Regional differentiation of accessibility of higher education in Russia (Series «Modern Education Analytics», no. 13 (43)). Moscow, HSE University, 2020, 68 p. (in Russia)
18. Prostranstvennaya organizatsiya vysshey shkoly i regional'noe razvitie [Spatial organization of higher education and regional development]. Ed. by A. P. Katrovskiy, S. P. Evdokimov, T. I. Yaskovoy. Smolensk, 2022, 311 p. (in Russian).
19. Maslyukova E. V., Volchik V. V., Maskae A. I. et al. Vypuskniki universitetov kak novyy precariat [University graduates as a new precariat]. Rostov-na-Donu; Taganrog, 2021, 164 p. (in Russian)
20. Audretsch D. B. The Innovative Advantage of US Cities. *European Planning Studies*, 2002, vol. 10, no. 2, pp. 165–176.
21. Carlino G. A. Knowledge spillovers: Cities' Role in the New Economy. *Business review* (Federal Reserve Bank of Philadelphia), 2001, Q4, pp. 17–26.
22. Agirrechu A. A. Naukogrady Rossii: istoriya formirovaniya i razvitiya [Science cities of Russia: the history of formation and development]. Moscow, 2009, 192 p. (in Russian)
23. Ivanov V. V., Matirko V. I. Naukogrady Rossii: ot metodologii k praktike [Science cities of Russia: from methodology to practice.]. Moscow, 2011, 142 p. (in Russian)
24. Belderbos R., Du S., Somers D. Global Cities as Innovation Hubs: The Location of R&D Investments by Multinational Firms. *Academy of Management Annual Meeting Proceedings*, 2016, no. 1, 32 p.
25. Castellani D., Lavoratori K. Location of R&D Abroad — An Analysis on Global Cities. In: *Relocation of Economic Activity*. Ed. by Capik P., Dej M. Springer, 2019, pp. 145–162. (in Russian).
26. Kuznetsova O. V. Alternative approaches to specify the role macro-regions of Russia in the system of public administration. *Federalizm [Federalism]*, 2019, no. 4, pp. 112–125 (in Russian).
27. Bilbao-Osorio B., Rodríguez-Pose A. From R&D to Innovation and Economic Growth in the EU. *Growth and Change*, 2004, vol. 35, no. 4, pp. 434–455.
28. Min S., Kim J., Sawng Y.-W. The Effect of Innovation Network Size and Public R&D Investment on Regional Innovation Efficiency. *Technological Forecasting and Social Change*. 2020, vol. 155 (C), 13 p.
29. Rodríguez-Pose A. Is R&D Investment in Lagging Areas of Europe Worthwhile? Theory and Empirical Evidence. *Papers in Regional Studies*, 2001, vol. 80, no. 3, pp. 275–295.
30. Fritsch M. Does R&D-Cooperation Behavior Differ between Regions? *Industry and Innovation*, 2003, vol. 10, no. 1, pp. 25–39.