

doi 10.17072/1994-9960-2019-4-603-616

УДК 332.1:001

ББК 65.04

JEL Code O330

ОЦЕНКА СПИЛЛОВЕР-ЭФФЕКТА ЗНАНИЯ НА ОСНОВЕ АНАЛИЗА ПУБЛИКАЦИОННОЙ АКТИВНОСТИ: РЕГИОНАЛЬНЫЙ АСПЕКТ

Юрий Владимирович Преображенский

ORCID ID: [0000-0003-2774-0554](https://orcid.org/0000-0003-2774-0554), Researcher ID: [P-1917-2017](https://orcid.org/P-1917-2017), e-mail: topofag@yandex.ru

Саратовский национальный исследовательский государственный университет имени Н.Г. Чернышевского (Россия, 410012, г. Саратов, ул. Астраханская, 83)

Проблема спилловера (перетока) знаний и его роль в развитии национальной и региональных инновационных систем представляют существенный интерес, поскольку в современном глобальном мире преимущества получают те инновационные системы, которые способны как генерировать знание, так и использовать внешнее по отношению к ним знание. Гибкость региональных инновационных систем в отношении распространения знания и его кодификации позволяет им быть более эффективными. Знание может быть как явным, так и неявным, и оба эти вида знания потенциально способны повлиять на зарождение новых идей и их оформление в виде инноваций. Что касается кодифицированного знания (например, патентных цитат), то оно имеет существенно больший ареал распространения по сравнению с некодифицированным. При этом неявные знания, для которых важен непосредственный контакт носителя знания и его «реципиента», могут также играть важную роль в распространении знаний и инноваций в кластерах, т. е. иметь еще более ограниченный ареал распространения. В этой связи актуализируется вопрос о механизмах кодификации знания, методах исследования направлений их распространения и интенсивности спилловера знаний. Такая кодификация может осуществляться на основании прежде всего патентов и публикаций. Вышесказанное определило цель данного исследования, научная новизна которого заключается в разработке методического подхода к оценке публикационной активности ученых научно-исследовательских институтов корпоративного сектора как метода исследования региональной специфики спилловер-эффекта знания. В результате апробации авторского подхода составлена типология российских регионов по интенсивности и направленности кодификации знания. Определены регионы с высокими значениями публикационной активности ученых научно-исследовательских институтов корпоративного сектора и значительной внешней кодификацией знаний, когда публикации осуществляются совместно с зарубежными учеными или учеными из других организаций. Обосновано, что чем выше уровень внешне ориентированной кодификации знаний, тем больше потенциал проявления спилловер-эффекта знания в региональной экономической системе. Для оценки перспектив применения знаний в инновационном процессе на основе сопоставления результатов типологизации регионов и карты кластеров России верифицирована гипотеза о положительном влиянии кластеров на распространение знаний. Вместе с тем показано, что для большинства субъектов РФ наблюдается низкая публикационная активность, в процессе которой кодифицируется знание, что свидетельствует о незначительном спилловер-эффекте знания и невысоком уровне развития региональных инновационных систем в целом. Перспективы развития данной проблематики связаны с оценкой эффективности применения внешнего знания в региональных инновационных системах, а также предложениями по повышению эффективности его распространения. Важной задачей является обоснование необходимого минимального уровня межфирменной кодификации знания посредством публикаций на основе учета опыта инновационных регионов – мировых лидеров.

Ключевые слова: спилловер знания, спилловер-эффект знания, кодификация знания, неявное знание, явное знание, публикационная активность, научно-исследовательские организации, инновации, региональные экономические системы, региональные кластеры, типология регионов.

© Преображенский Ю.В., 2019



Данная статья распространяется на условиях лицензии
Creative Commons - Attribution 4.0 International (CC BY 4.0)

THE ASSESSMENT OF THE KNOWLEDGE SPILLOVER EFFECT BASED ON THE ANALYSIS OF PUBLICATION ACTIVITY: REGIONAL ASPECT

Yuri V. Preobrazhenskiy

ORCID ID: [0000-0003-2774-0554](https://orcid.org/0000-0003-2774-0554), Researcher ID: [P-1917-2017](https://orcid.org/P-1917-2017), e-mail: topofag@yandex.ru

Saratov State University (83, Astrakhanskaya st., Saratov, 410012, Russia)

The problem of knowledge spillover and its role in the development of the national and regional innovation system is of significant interest, since in the modern global world the advantages are obtained by those innovative systems that are able to both generate knowledge and use knowledge external to them. The flexibility of regional innovation systems to disseminate knowledge enables them to be more effective. In general, knowledge is considered to be implicit and explicit. Both explicit and implicit knowledge have the potential to influence the emergence of new ideas and their design in the form of innovations. Codified knowledge (for example, patent citations) has a significantly larger distribution area compared to non-codified knowledge. Implicit knowledge, for which the direct contact of the knowledge carrier and its “recipient” is important, can also play an important role in the dissemination of knowledge and innovation in clusters, i.e. have an even more limited distribution area. In this regard, the question arises about the mechanisms of codification of knowledge, methods of research directions of their distribution and intensity of knowledge spillover. Such codification may be based primarily on patents and publications. The above mentioned determines the aim of the study, which novelty concerns the development of a methodological approach to assessing the publication activity of scientists of research institutes of the corporate sector as a method of studying the regional specificity of the spillover effects of knowledge. As a result of approbation of the author's approach Russian regions have been classified on intensity and orientation of codification of knowledge basis. Regions with high values of publication activity of scientists of research institutes of corporate sector and significant external codification of knowledge when publications are carried out jointly with foreign scientists or scientists from other organizations have been determined. It has been proved that the higher the level of external-oriented codification, the greater the potential for spillover effects of knowledge in the regional economic system. To assess the prospects for the application of knowledge in the innovation process on the basis of comparing the results of the typologization of regions and the map of clusters in Russia, the hypothesis about the positive impact of clusters on the dissemination of knowledge has been verified. At the same time, it has been shown that for the majority of subjects of the Russian Federation there is a low publication activity, in the process of which knowledge is codified, which indicates insignificant spillover effects of knowledge and a low level of development of regional innovation systems in general. Prospects for the development of this problem are associated with the assessment of the effectiveness of the use of external knowledge in regional innovation systems, as well as with proposals to improve the efficiency of its dissemination. An important task is to justify the necessary minimum level of inter-firm codification of knowledge through publications based on the experience of innovative regions-world leaders.

Keywords: knowledge spillover, spillover-effect of knowledge, codification of knowledge, implicit knowledge, publication activity, R&D organizations, innovations, regional economic systems, regional clusters, typology of regions.

Введение

В зарубежных работах понятие спилловера тесно увязано со знанием (т. н. *knowledge spillovers*). «Переток» (спилловер) знаний между участниками инновационного процесса может рассматриваться в качестве одной из важнейших составляющих функционирования региональной инновационной системы. Знание может быть использовано для разработки инноваций, а может остаться невостребованным (не реализованным в определенную технологию). Чем более формализовано знание, тем проще участникам инновационного процесса, его

перенимающим, создать на его основе инновацию. Информация о практических разработках, конкретные схемы, патенты, формулы новых продуктов и прочее обладают более высокими шансами быть включенными в инновационный цикл, нежели неформализованные теории и идеи. Отсюда возникает задача выделить основные механизмы формализации знания и возможности его последующего распространения, в том числе посредством спилловер-эффекта, специфика распространения которого связана с характеристиками региональных инновационных систем.

Спилловеры знания в региональном развитии и специфика кодификации знания

Как показано в исследовании С.Ю. Глазьева [1], технологическое развитие циклично и взаимно сопряжено: технологии каждого цикла образуют технологический уклад. Для последнего характерно проникновение инноваций между отраслями, в связи с чем стоит говорить о технологическом расстоянии между отраслями, т. е. возможности использования инноваций одной отрасли в другой.

На практике исследуются пространственно локализованные контуры технологического уклада – чаще всего в пределах определенного региона. Здесь от общих характеристик уклада переходят к рассмотрению конкретных фирм, собственно и являющихся своеобразными носителями технологий нового уклада, в то время как ряд фирм функционируют в контуре предыдущих укладов. Между фирмами одного уклада и фирмами разных укладов в региональной инновационной системе наблюдается определенное взаимодействие, имеющее конкурентный характер (новые технологии позволяют снизить издержки на производство продукции, выпускаемой по технологиям предыдущего уклада), но не ограничивающееся им. В частности, в региональных экономических системах формируются побочные процессы, связанные с распространением инноваций нового уклада.

Согласно определению Ю.А. Дулепина и Н.В. Казаковой, спилловер – это «спонтанное распространение научно-технического или иного полезного знания, которое может быть как безвозмездным (статьи, выступления на конференциях, частные беседы), так и возмездным (несанкционированная или скрытая оплачиваемая передача кодифицированных знаний, промышленный шпионаж, переманивание ключевых работников)» [2, с. 55]. Спилловер знания в этой трактовке отличается от трансфера знания (т. е. его намеренной и открытой передачи).

Благодаря спилловер-эффекту знания хозяйствующие субъекты региональных инновационных систем получают возможность пользоваться внешним знанием, созданным за пределами региона и страны, а также свободно распространять знания в рамках региональной инновационной системы.

Очевидно, что эффективность практического применения знаний, проявившихся благодаря спилловер-эффекту, зависит от общих характеристик регионального инновационного пространства и основного капитала предприятий региона. Так, высокая значимость стимулирующего и поддерживающего окружения в регионе для развития инновационной активности предприятий подчеркивается в работе А.А. Фирсова, Е.Л. Макарова [3, с. 142]. Методологическая проблема состоит в том, что при оценке влияния на инновационное развитие региона кроме количественных параметров необходимо учитывать факторы, которые не могут быть количественно измерены или для которых невозможно собрать первичные данные. К ним относят такие факторы, как «инновационное окружение», партнерство, возможность производить новое знание в процессе образовательной и научно-исследовательской деятельности, создавать и накапливать интеллектуальный капитал, необходимый для реализации инновационной деятельности, и условия для распространения результатов исследований, развития научно-информационного взаимодействия в регионе [4, с. 290].

В зарубежных исследованиях данные компоненты, локализованные на определенной территории, характеризуют термином «близость». Близость (*proximity*), согласно R.A. Boschma, можно характеризовать пятью составляющими – институциональной, когнитивной, организационной, социальной и пространственной [5]. Близость представляет одновременно и условие и результат эффекта концентрации экономических акторов в городах региона.

Безусловно, многое зависит от специализации региона, в частности от доли наукоориентированных отраслей (*science-*

based industries) в структуре промышленности [6], а также технологической сопряженности производства (т. е. наличия технологически близких фирм, как правило оформленных в кластеры). Можно также предположить, что уровень развития инновационного пространства, способствующий активному перетоку знания, зависит от социально-экономического «веса» региона, т. е. его вклада в экономику страны и доли в общей численности ее населения.

Голландские исследователи *R. Ponds, F. van Oort, K. Frenken*, анализировавшие эффект спилловера в географическом контексте, объясняют различия в инновационном потенциале регионов посредством агломерации, которая дает преимущества фирмам, находящимся в регионах с большой хозяйственной активностью (т. е. с большим количеством фирм одной отрасли и университетов в регионе) [6]. Ключевым элементом данной концепции являются локальные спилловеры, которые отражают преимущества, получаемые фирмой от приобретения знаний, распространяемые фирмами-конкурентами и вузами. Существование таких локальных спилловеров обычно рассматривается как одна из главных причин дифференциации регионов по уровню инновационного потенциала [4].

Регионы, медленнее реагирующие на спилловер знаний, оказываются в менее выгодном положении относительно регионов, первыми внедряющих знания в производство. Это ведет к формированию центр-периферийной системы, где центрами являются регионы-инноваторы, наиболее активно коммерциализирующие знание, а регионы, в которых не хватает ресурсов для коммерциализации инноваций, становятся периферией. Из этого можно сделать вывод о том, что не в каждом регионе возможно формирование целостной эффективно функционирующей региональной инновационной системы.

Наличие ресурсов для создания инноваций и новых продуктов (или производственного процесса) на их основе чаще всего связано с экономической активностью в регионе крупных фирм, обладающих достаточным потенциалом в сфере

НИОКР (*R&D*). Сотрудники данных фирм ищут и рекомбинируют имеющиеся знания для того, чтобы генерировать инновационные продукты, которые могут быть запатентованы [3, с. 142]. Как отмечают *M. Feldman* и *R. Florida*, крупные фирмы выполняют в регионе функцию «хранителей» инноваций: их деятельность оказывает позитивное влияние на инновационное развитие региональных фирм [7].

Крупные фирмы обладают, помимо прочего, большим разнообразием производств, благодаря чему у них появляется возможность, во-первых, использовать инновации в одном продукте при выпуске другого (т.н. внутрифирменный спилловер-эффект), во-вторых, рекомбинировать инновации (в нескольких разных производствах), создавая на их основе новые. Кроме того, крупные фирмы, как правило, активно сотрудничают с научными и исследовательскими организациями региона. В подтверждение сказанному обратимся к исследованию *A. Spielkamp* и *K. Vopel*, которые отмечают, что фирмы с высоким уровнем научно-исследовательской интенсивности с большей вероятностью будут сотрудничать с научно-исследовательскими институтами, в то время как фирмы, имеющие средний уровень инновационной активности, станут сотрудничать преимущественно с университетами [8].

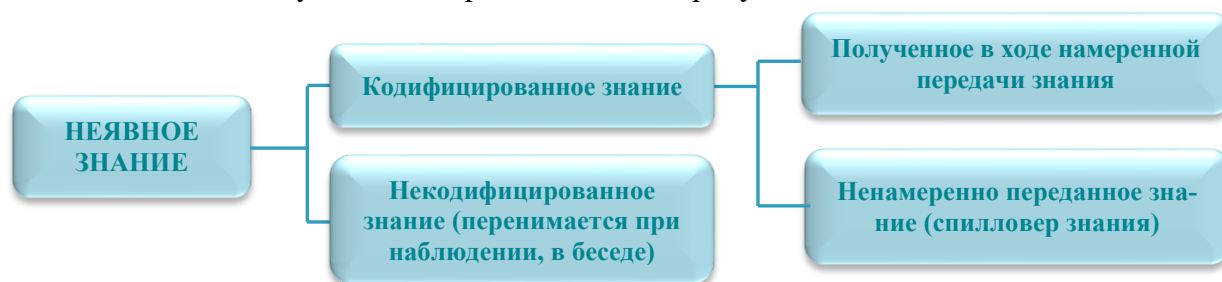
На практике, однако, процессы поиска знания ограничены рядом фильтров, в частности физическим, семантическим, прагматическим¹. Только преодолев их, информация становится знанием, которое можно использовать в научно-исследовательской деятельности, в том числе связанной с инновациями. Следовательно, существенное значение приобретает изучение путей прохождения информации через такие фильтры, т. е. процесса ее кодификации в форму, позволяющую использовать знание всем акторам региональной инновационной системы.

¹ *Лопатников Л.И.* Словарь современной экономической науки. 5-е изд., перераб. и доп. М.: Дело, 2003. 520 с.

Современные представления о процессе кодификации знания опираются на идеи *M. Polanyi*, который предложил классифицировать знания на неявные и явные. Он определил неявное знание как знание, которое «пребывает во всестороннем познании человеческого ума и тела» [9]. Другими словами, неявное знание связано с контекстом, в котором оно представлено, и собственной интерпретацией индивида. Это могут быть определенные профессиональные навыки, интуитивные организа-

ционные знания и пр. Используя эти понятия, *I. Nonaka* указал, что процесс создания знаний представляет собой множество итераций между неявным и явным знанием (*tacit and explicit knowledge*) [10].

Неявное знание должно быть кодифицировано, чтобы стать доступным для пользования другими акторами (в отсутствие носителя неявного знания) (см. рисунок). В противном случае оно может передаваться только при непосредственном присутствии носителя неявного знания.



Трансформация неявного знания в явное для его распространения в региональной инновационной системе

Составлено на основе [11].

Кодификация знания происходит благодаря использованию упорядоченных формальных языков и прохождению через определенные информационные каналы. К основным таким каналам можно отнести патентную деятельность и публикацию в научных журналах. *I. Nonaka* в своей модели создания организационных знаний назвал процесс превращения неявного в явное знание экстернализацией. Интересно, что в дальнейшем при использовании явными знаниями акторами-реципиентами оно способно вновь стать неявным, о чем *I. Nonaka* писал как о процессе «интернализации» [12, с. 96–98].

Если обмен знаниями происходит с определенными людьми или организациями (теми, в отношении кого есть намерение передать знания), то это процесс «намеренной передачи знаний». При этом любые знания, которыми обмениваются за пределами предполагаемой границы, являются побочными. Таким образом, обмен знаниями может привести к побочным и другим внешним эффектам. Хорошим примером экстерналии знаний является

т. н. обратный инжиниринг (*reverse engineering*).

Важно отметить, что обмен неявными знаниями может осуществляться только на индивидуальном уровне, в то время как обмен явными знаниями может осуществляться на индивидуальном, корпоративном, региональном или даже национальном уровнях. Компании могут обмениваться явными знаниями, представленными в виде технологий, документов, продуктов или процессов.

Интерес также представляет пространственный аспект распространения знаний, своего рода величина радиуса спилловера знаний. Основные принципы распространения инноваций были выделены *T. Hagerstrand* [13] и получили развитие в работах *E. Rogers* [14]. Территориальные аспекты распространения знаний попали в фокус исследователей только с 1990-х гг. [15–18].

Так, в работе *Fallah M., Wesley Ph., Howe J., Ibrahim S.* показано, что формализованное знание в форме патентных цитат имеет достаточно небольшой ареал распространения [11]. *P.B. Maurseth* и

B. Verspagen [19], применяя схожую методику в отношении европейских регионов, пришли к выводу, что распространение знаний географически локализовано. Работа *R. Moreno, R. Paci* и *S. Usai* [20] подтверждает этот вывод. Кроме того, они количественно оценили ареал распространения знания.

В свою очередь, неявные знания, для которых важен непосредственный контакт носителя знания и его «реципиента», могут также играть важную роль в распространении знаний и создании инноваций в кластерах, т. е. иметь еще более ограниченный ареал распространения [11].

Таким образом, региональные инновационные системы функционируют на основе генерации и распространения знания, которые могут быть как кодифицированными, так и некодифицированными. От вида знания зависят, в частности, радиус и скорость его распространения. Для перехода знания из неявного в явное необходима его кодификация, которая может осуществляться посредством патентов и публикаций. По нашему мнению, оценка формализации знания на основе патентной и публикационной активности на региональном уровне является эффективным индикатором спилловера знания в региональных экономических системах.

В настоящем исследовании принята попытка оценить интенсивность спилловер-эффекта знания на примере публикационной активности исследователей в региональном разрезе.

Оценка уровня и направлений кодификации знаний в регионах РФ

Спилловер-эффект следует рассматривать не абстрактно, а с позиции его вклада в увеличение производства продукции, прежде всего инновационной. Теоретически не возникает сомнений в том, что существует положительная связь между распространением знаний в регионе и коммерциализацией инноваций. Однако на практике конкретная оценка вклада спилловера знаний в стоимость произведенной инновационной продукции вызывает сложности, поскольку данный эффект является косвенным и не

фиксируется каким-либо образом в общей сумме отчетности и документации экономических акторов. Тем не менее есть возможности для достаточно обоснованных предпосылок оценки вклада спилловер-эффекта в стоимость выпуска инновационной продукции.

Так, наиболее распространенным подходом к анализу спилловер-эффекта является методика, основанная на оценке патентных цитат. Здесь следует обратиться к исследованиям *A.B. Jaffe* [21; 22], который построил модель оценки влияния экзогенных технологических изменений и побочных эффектов НИОКР на инновационную деятельность других фирм. Его работа основана на предположении, что деятельность других фирм, влияющая на инновации конкретной фирмы, может быть представлена «потенциальным набором побочных эффектов», который представляет собой взвешенную сумму инвестиций в НИОКР других фирм с весами, пропорциональными технологической близости фирм по отношению к рассматриваемой фирме [23].

Что касается оценки спилловер-эффекта по числу цитирований, то, например, в работе *B. Milard* показано, что большая часть цитирований в публикациях химического направления приходится на авторов, знакомых цитирующему [24].

B.T. Asheim и *A. Isaksen* рассматривали вопрос спилловера знания с позиций его происхождения. Так, они предложили различать региональные инновационные системы по степени их открытости, т. е. с учетом их ориентации на внутренние или внешние знания [25].

Безусловно, одно из важнейших мест в региональной инновационной системе занимают научные и образовательные учреждения, чья роль в кодификации неявного знания в экономике региона велика (см., например, [26–28]).

Однако количественно оценить их вклад посредством анализа материалов наукометрической информационной системы (в России – Научная электронная библиотека *elibrary.ru*) не позволяет отсутствие функции выбора факультетов, поскольку очевидно, что знания, которые можно в

дальнейшем коммерциализировать, в основном создаются сотрудниками технических факультетов. По этой причине в настоящем исследовании нам пришлось ограничиться анализом публикаций только сотрудников научно-исследовательских институтов (далее – НИИ) корпоративного сектора. Особенностью их деятельности является специализация в отраслях вторичного сектора – т. е. промышленности, где создается наибольшее количество патентов и где наиболее высока инновационная составляющая в создаваемой добавленной стоимости. Для идентификации публикаций НИИ корпоративного сектора в региональном разрезе на сайте Научной элек-

тронной библиотеки *elibrary.ru* нами был задан соответствующий поисковой запрос, охватывающий пятилетний период (2014–2018 гг.), результаты которого были впоследствии отсортированы по публикациям в соавторстве с зарубежными учеными, совместно с учеными других организаций, а также по публикациям, вышедшим в зарубежных журналах. На основе этих данных была построена типология по вкладу регионов в межфирменную и внешнюю кодификацию знаний.

В табл. 1 представлены результаты первичного анализа публикационной активности авторов НИИ корпоративного сектора.

Таблица 1

Показатели публикационной активности сотрудников НИИ корпоративного сектора*

Субъект РФ	Публикации в соавторстве с зарубежными учеными, %	Публикации в зарубежных журналах, %	Публикации совместно с учеными из др. организаций, %
Алтайский край	2,02	3,03	46,46
Вологодская область	6,75	3,07	78,53
Воронежская область	37,89	0,16	66,61
Кемеровская область	0,49	0,00	41,46
Красноярский край	0,18	0,64	42,05
Ленинградская область	5,13	8,97	34,19
Липецкая область	0,00	0,00	54,35
Москва	2,41	3,11	43,58
Московская область	2,76	4,05	48,67
Мурманская область	0,00	0,00	67,80
Нижегородская область	1,45	2,33	39,24
Новосибирская область	0,00	1,85	88,89
Оренбургская область	0,00	0,00	66,67
Пензенская область	0,00	0,45	50,00
Пермский край	0,35	1,75	67,37
Р. Башкортостан	0,91	0,23	49,89
Р. Якутия	3,70	2,72	58,27
Р. Татарстан	0,65	1,74	50,22
Ростовская область	0,00	0,00	14,89
Самарская область	1,03	0,52	62,37
Санкт-Петербург	12,64	3,48	45,57
Свердловская область	1,56	3,50	67,32
Ставропольский край	0,74	0,00	30,37
Томская область	3,80	4,43	56,96
Тюменская область	0,47	0,32	42,34
Ульяновская область	21,86	23,21	50,27
Ханты-Мансийский авт. округ	1,09	0,00	41,24
Челябинская область	0,00	0,58	46,24
Ярославская область	0,00	1,71	50,00

* Приведены только публикации НИИ корпоративного сектора, если число публикаций за последние 5 лет превысило 50.

Составлено по источнику: Научная электронная библиотека *elibrary*. URL: https://elibrary.ru/org_compare.asp (дата обращения: 01.08.2019).

Число публикаций НИИ корпоративного сектора Москвы превышает число аналогичных публикаций по всем прочим регионам России (более 15 тыс. из 29,5 тыс. публикаций), что подтверждает тезис о гиперконцентрации ресурсов (в том числе инновационных) в столице.

Полученная информация позволила нам выявить региональную специфику кодификации неявного знания. Так, регионы можно ранжировать по доле публикаций в соавторстве с учеными из других организаций. Это дает представление о межфирменном распространении знания. С другой стороны, регионы существенно отличаются по доле публикаций с зарубежными учеными, т. е. для их инновационных систем характерна разная степень внешней (международной, глобальной) открытости.

Таким образом, в настоящем исследовании группировка регионов основывается на оценке степени межфирменной кодификации знания и внешне ориентированной кодификации знаний. Первая измеряется долей совместных работ ученых из разных фирм, вторая – долей публикаций в соавторстве с зарубежными учеными. На базе данных группировочных признаков предла-

гается осуществлять типологизацию регионов путем выделения регионов 4 типов по соотношению внутренних и внешних знаний (интервалы предложены авторские):

I тип: степень межфирменной кодификации знания до 40%, внешне ориентированной – до 10%;

II тип: степень межфирменной кодификации знания от 40 до 60%, внешне ориентированной – до 10%;

III тип: степень межфирменной кодификации знания от 60 % до 100%, внешне ориентированной – до 10%;

IV тип: степень межфирменной кодификации знания от 40 % до 80%, внешне ориентированной – более 10%.

Вместе с тем без анализа каждой публикации сложно выявить реципиентов знания, какие компании будут внедрять это знание – отечественные или зарубежные.

Обратимся к результатам оценки спилловер-эффекта знания на основе анализа публикационной активности.

Результаты и их обсуждение

В табл. 2 представлена группировка регионов по степени межфирменной и внутрифирменной кодификации знаний.

Таблица 2

Вклад регионов в межфирменную и внешнюю кодификацию знаний

		Кодификация по линии межфирменных связей				
		Очень низкая (до 20%)	Низкая (20–40%)	Средняя (40–60%)	Высокая (60–80%)	Очень высокая (80–100%)
Внешне ориентированная кодификация	Низкая (до 2%)	Ростовская область	Нижегородская область, Ставропольский край	Кемеровская область, Красноярский край, Липецкая область, Пензенская область, Башкортостан, Тюменская область, Ханты-Мансийский авт. округ, Челябинская область, Ярославская область	Мурманская область, Оренбургская область, Пермский край, Самарская область, Свердловская область	Новосибирская область
	Средняя (2–10%)	–	Ленинградская область	Алтайский край, Москва, Московская область, Якутия, Татарстан, Томская область	Вологодская область	–
	Высокая (более 10%)	–	–	Санкт-Петербург, Ульяновская область	Воронежская область	–

Таким образом, мы полагаем, что данные табл. 2 дают нам возможность типологизировать российские регионы по уровню и направленности кодификации знания следующим образом.

Среди регионов, относимых к I типу, выделяется Ростовская область, где нулевая доля публикаций в зарубежных журналах или в соавторстве с зарубежными учеными.

Ко II типу принадлежат достаточно разнородные регионы по численности населения и отраслевой специализации. Мы полагали, что чем выше ВРП и численность населения в крупных городских поселениях и регионе в целом, тем больше там НИИ и тем выше их публикационная активность. Однако по результатам исследования строгой зависимости не наблюдается. Отдельно выделим Москву и Московскую область, значения публикационной активности которых по всем удельным показателям очень близки. Это позволяет предположить, что Москва вместе с областью (ее наукоградами) является единым региональным инновационным пространством.

К III типу относятся в основном регионы Урала и Поволжья. Отметим крайне высокую долю публикаций в соавторстве с учеными из других организаций в Новосибирской области.

В регионах IV типа знание кодифицируется наиболее интенсивно. Этот процесс имеет прежде всего выраженную внешнюю направленность.

Отметим также, что существуют регионы нулевого типа, в которых публикаций сотрудников НИИ корпоративного сектора или мало (менее 50), или они вообще отсутствуют. Таких регионов в России более пятидесяти. Однако это не означает, что в них знание не кодифицируется в принципе. Можно предположить, что в данных регионах оно кодифицируется с меньшей интенсивностью, чем в представленных в табл. 2 субъектах РФ. Мы считаем, что для них необходимы иные методы оценки уровня кодификации знания.

Полученная типология обеспечивает возможность сравнения регионов по потенциалу спилловер-эффекта.

Можно ожидать, что спилловер-эффект, связанный с распространением кодифицированного знания, будет возрастать от регионов I типа к регионам IV типа, причем в пределах одного типа наблюдается разное соотношение внешних и внутренних эффектов распространения знаний согласно предложенной типологии:

I тип – низкий внешний и внутренний спилловер-эффект;

II тип – низкий внешний и средний внутренний спилловер-эффект;

III тип – низкий внешний и высокий внутренний спилловер-эффект;

IV тип – высокий внешний и средний внутренний спилловер-эффект.

Выше уже говорилось о таком понятии, как технологическое расстояние между отраслями. Очевидно, что оно меньше в промышленных кластерах, имеющих определенную отраслевую специализацию. В результате можно наблюдать синергетический эффект: знания, сгенерированные и накопленные одной фирмой, способствуют развитию фирм данной или смежных отраслей. Это объясняет в том числе преимущества формирования промышленных кластеров. В целом согласно данному подходу о распространении знаний регионы, в которых локализованы технологически близкие фирмы, объединившиеся в кластер, должны развиваться быстрее по сравнению с теми, в которых такие условия не сложились.

Для проверки данного предположения полученные результаты сопоставлялись с данными карты кластеров России¹. В наиболее активно кодифицирующем знания регионе – Ульяновской области – представлены два кластера высокого уровня организационного развития – авиастроительный кластер в Ульяновске и ядерно-инновационный кластер в Димитровграде. В Санкт-Петербурге выделены 9

¹ Карта кластеров России. URL: <http://clusters.monocore.ru> (дата обращения: 04.07.2019).

кластеров разной степени организации, в том числе радиоэлектронный, ядерных технологий др. Таким образом, просматривается прямая связь между кластерным принципом организации региональной экономики и высокой интенсивностью кодификации знания в данных регионах. Впрочем, очевидна и обратная связь – между образовательными и научными учреждениями и кластерами. Так, Р.С. Ибрагимова и Д.С. Головкин указывают на то, что в российских регионах со сформировавшимися кластерами «численность научно-образовательных учреждений существенно превышает среднероссийские значения» [29, с. 182].

Резюмируя вышеизложенное, обратим внимание на ряд следующих особенностей полученных результатов, нуждающихся в дальнейшем анализе. Во-первых, согласно предложенной методике анализа спилловер-эффекта кодификация знаний идентифицируется в относительно небольшом числе российских регионов. Во-вторых, достаточно неожиданно, что к регионам, наиболее ориентированным на внешнее знание, относятся, помимо Санкт-Петербурга, сравнительно небольшие субъекты РФ – Воронежская и Ульяновская области. В-третьих, прослеживается связь уровня кодификации знания с формами организации производства, в частности промышленными кластерами.

Заключение

Значение спилловер-эффекта знания в региональной инновационной системе существенно. Специфика его проявления связана с характеристиками самой региональной инновационной системы, интенсивностью взаимодействия акторов инновационного процесса. Также важно происхождение спилловера знаний: они могут быть внутренними и внешними.

Для оценки региональных отличий спилловер-эффекта знания предложена методика межфирменной кодификации знания и внешне ориентированной кодификации знаний. Методика апробирована на базе анализа публикационной активности сотрудников НИИ корпоративного сектора субъектов РФ за 2014–2018 гг. В результате ее применения выделено 4 типа регионов, характеризующихся разной степенью межфирменной и внешней (международной, глобальной) открытости в области кодификации знаний. Установлено, что из 85 российских регионов только 29 активно кодифицируют знания. При этом в регионах III и IV типов интенсивность спилловер-эффекта знаний выше, чем в регионах I и II типов, что можно объяснить в том числе меньшими технологическими расстояниями между отраслями внутри существующих в этих регионах промышленных кластеров 5-го и 6-го технологических укладов. Это подтверждает важность формирования в регионе полноценной инновационной системы, включающей все этапы инновационного цикла от генерации знания до выпуска инновационной продукции.

В перспективе предложенная методика оценки уровня региональной кодификации знания может быть усовершенствована на основе исследования зарубежных наукометрических систем и определения уровня межфирменной и внешней кодификации знаний в регионах, являющихся инновационными лидерами.

Полагаем также, что настоящее исследование будет способствовать углублению теории управления инновациями и выработке критериев формирования полноценной региональной инновационной системы, а предлагаемая методика оценки уровня кодификации знаний может быть использована в целях мониторинга в сфере инновационной активности регионов.

Благодарности

Исследование выполнено за счет гранта Российского научного фонда (проект № 19-18-00199).

Список литературы

1. Глазьев С.Ю. Теория долгосрочного технико-экономического развития. М.: ВладДар, 1993. 310 с.
2. Дулепин Ю.А., Казакова Н.В. Стратегии трансфера инноваций в инновационных системах // Инновационный вестник Регион. 2010. № 4. С. 54–59.
3. Фирсова А.А., Макарова Е.Л. Факторы, влияющие на инновационное развитие региона // Известия Саратовского университета. Новая серия. Серия: Экономика. Управление. Право. 2017. Т. 17, вып. 2. С. 141–147. doi: 10.18500/1994-2540-2017-17-2-141-147.
4. Фирсова А.А., Нархова А.А. Зарубежные подходы к оценке влияния университета на региональное развитие // Известия Саратовского университета. Новая серия. Серия: Экономика. Управление. Право. 2014. Т. 14, № 2-1. С. 289–294.
5. Boschma R. A. Proximity and innovation: A critical assessment // Regional Studies. 2005. Vol. 39, № 1. P. 61–74.
6. Ponds R., Oort F. van, Frenken K. Innovation, spillovers, and university-industry collaboration: An extended knowledge production function approach // Journal of Economic Geography. 2010. Vol. 10, Iss. 2. P. 231–255.
7. Feldman M., Florida R. The geographic sources of innovation: Technological infrastructure and product innovation in the United States // Annals of the Association of American Geographers. 1994. Vol. 84, Iss. 2. P. 210–229.
8. Spielkamp A., Vopel K. Mapping innovative clusters in national innovation systems // ZEW Discussion Papers, Mannheim. 1998. № 98–45. 41 p.
9. Polanyi M. The tacit dimension. N. Y.: Doubleday & Co., Garden City, 1966. 128 p.
10. Nonaka I. A Dynamic theory of organizational knowledge creation // Organization Science. 1994. Vol. 5, № 1. P. 14–37.
11. Fallah M.H., Wesley J.H., Sherwat E.I. Knowledge spillover and innovation in technological clusters // Proceedings of the IAMOT Conference. Washington, DC, 2004, pp. 1–16.
12. Нонако И., Такеучи Х. Компания – создатель знания. Зарождение и развитие инноваций в японских фирмах / пер. с англ. А. Трактинского. М.: Олим-Бизнес, 2011. 384 с.
13. Hagerstrand T. Innovation diffusion as a spatial process. Chicago, 1967. 334 p.
14. Rogers E. Diffusion of innovations. 5th ed. N.Y.: Free Press, 2002. 576 p.
15. Jaffe A., Trajtenberg M., Henderson R. Geographic localization of knowledge spillovers as evidenced by patent citations // Quarterly Journal of Economics. 1993. Vol. 108, № 3. P. 577–598.
16. Audretsch D.B., Feldman M.P. Knowledge spillovers and the geography of innovation and production // American Economic Review. 1996. Vol. 83, № 3. P. 630–640.
17. Englmann F.C., Walz U. Industrial centers and regional growth in the presence of local inputs // Journal of Regional Science. 1995. Vol. 35, № 1. P. 3–27.
18. Head K., Ries J., Swenson D. Agglomeration benefits and location choice: Evidence from Japanese manufacturing investment in the United States // Journal of International Economics. 1995. № 38, № 3-4. P. 223–247.
19. Maurseth P.B., Verspagen B. Knowledge spillovers in Europe: A patent citations analysis // The Scandinavian Journal of Economics. 2002. Vol. 104, № 4. P. 531–546.
20. Moreno R., Paci R., Usai S. Spatial spillovers and innovation activity in European Regions // Environment and Planning A: Economy and Space. 2005. Vol. 37. P. 1793–1812.
21. Jaffe A., Trajtenberg M., Henderson R. Geographic localization of knowledge spillovers as evidenced by patent citations // Quarterly Journal of Economics. 1993. Vol. 108, № 3. P. 577–598.
22. Jaffe A.B., Trajtenberg M., Fogarty M.R. Knowledge spillovers and patent citations: Evidence from a survey of inventors // American Economic Review. 2000. Vol. 90, № 2. P. 215–219.
23. Jaffe A. Technological opportunity and spillovers from R&D: Evidence from firms' patents, profits and market value // American Economic Review. 1986. Vol. 76, № 5. P. 984–1001.
24. Milard B. The social circles behind scientific references: Relationships between citing and cited authors in chemistry publications // Journal of the Association for Information Science and Technology. 2014. Vol. 65, № 12. P. 2459–2468.
25. Asheim B.T., Isaksen A. Regional innovation systems: The integration of local «sticky» and global «ubiquitous» knowledge // Journal of Technology Transfer. 2002. Vol. 27, № 1. P. 77–86.

26. Cowan R., Zinovyeva N. Short-term effects of new universities on regional innovation // MERIT Working Papers 037, United Nations University – Maastricht Economic and Social Research Institute on Innovation and Technology (MERIT). URL: <https://ideas.repec.org/p/unm/unumer/2007037.html> (дата обращения: 04.07.2019).

27. Челнокова О.Ю., Фирсова А.А. Типология подходов к анализу влияния университета на инновационное развитие региона // Известия Саратовского университета. Новая серия. Серия: Экономика. Управление. Право. 2013. Т. 13, вып. 4-1. С. 578–583.

28. Breschi S., Lissoni F. Knowledge spillovers and local innovation systems: A critical survey // *Industrial and Corporate Change*. 2001. Vol. 10, №. 4. P. 975–1005.

29. Ибрагимова Р.С., Головкин Д.С. Ключевые факторы формирования условий развития инновационно-промышленного кластера // Вестник Пермского университета. Сер. «Экономика» = Perm University Herald. Economy. 2019. Т. 14, № 1. С. 177–192. doi: 10.17072/1994-9960-2019-1-177-192.

Статья поступила в редакцию 04.08.2019, принята к печати 04.12.2019

Сведения об авторе

Преображенский Юрий Владимирович – кандидат географических наук, доцент кафедры экономической и социальной географии, Саратовский национальный исследовательский государственный университет имени Н.Г. Чернышевского (Россия, 410012, г. Саратов, ул. Астраханская, 83; e-mail: topofag@yandex.ru).

Acknowledgements

This research is supported by the Russian Science Foundation under grant 19-18-00199.

References

1. Glaz'ev S.Yu. *Teoriya dolgosrochnogo tekhniko-ekonomicheskogo razvitiya* [Theory of long-term technical and economic development]. Moscow, VlaDar Publ., 1993. 310 p. (In Russian).

2. Dulepin Yu.A., Kazakova N.V. Strategii transfera innovatsii v innovatsionnykh sistemakh [Strategy on transfer of innovations in the innovation system]. *Innovatsionnyi vestnik Region* [Innovative Herald Region], 2010, no. 4, pp. 54–59. (In Russian).

3. Firsova A.A., Makarova E.L. Faktory, vliyayushchie na innovatsionnoe razvitie regiona [Factors affecting the innovative development of the region]. *Izvestiya Saratovskogo universiteta. Novaya seriya. Seriya Ekonomika. Upravlenie. Pravo* [Izvestiya of Saratov University. New Series. Series: Economic. Management. Law], 2017, vol. 17, no. 2, pp. 141–147. doi: 10.18500/1994-2540-2017-17-2-141-147. (In Russian).

4. Firsova A.A., Narkhova A.A. Zarubezhnye podkhody k otsenke vliyaniya universiteta na regional'noe razvitie [International approaches to assessment of university for regional development]. *Izvestiya Saratovskogo universiteta. Novaya seriya. Seriya: Ekonomika. Upravlenie. Pravo* [Izvestiya of Saratov University. New Series. Series: Economic. Management. Law], 2014, vol. 14, no. 2-1, pp. 289–294. (In Russian).

5. Boschma R.A. Proximity and innovation: A critical assessment. *Regional Studies*, 2005, vol. 39, no. 1, pp. 61–74.

6. Ponds R., van Oort F., Frenken K. Innovation, spillovers, and university-industry collaboration: An extended knowledge production function approach. *Journal of Economic Geography*, 2010, vol. 10, iss. 2, pp. 231–255.

7. Feldman M., Florida R. The geographic sources of innovation: Technological infrastructure and product innovation in the United States. *Annals of the Association of American Geographers*, 1994, vol. 84, iss. 2, pp. 210–229.

8. Spielkamp A., Vopel K. Mapping innovative clusters in national innovation systems. *ZEW Discussion Papers*, Mannheim, 1998, no. 98–45. 41 p.

9. Polanyi M. *The tacit dimension*. Doubleday & Co., Garden City, N.Y., 1966. 128 p.
10. Nonaka I. A dynamic theory of organizational knowledge creation. *Organization Science*, 1994, vol. 5, no. 1, pp. 14–37.
11. Fallah M.H., Wesley J.H., Sherwat E.I. Knowledge spillover and innovation in technological clusters. *Proceedings of the IAMOT Conference*. Washington, DC, 2004, pp. 1–16.
12. Nonaka I., Takeuchi Kh. *Kompaniya – sozdatel' znaniya. Zarozhdenie i razvitie innovatsii v yaponskikh firmakh*. Per. s angl. A. Traktinskogo [Company as a knowledge creator. The origin and development of innovations in Japanese firms. Transl. from Engl. A. Traktinskii]. Moscow, Olimp-Biznes Publ., 2011. 384 p. (In Russian).
13. Hagerstrand T. *Innovation diffusion as a spatial process*. Chicago, 1967. 334 p.
14. Rogers E. *Diffusion of innovations*. New York, Free Press, 2002 (5th ed.). 576 p.
15. Jaffe A., Trajtenberg M., Henderson, R. Geographic localization of knowledge spillovers as evidenced by patent citations. *Quarterly Journal of Economics*, 1993, vol. 108, no. 3, pp. 577–598.
16. Audretsch D.B., Feldman M.P. Knowledge spillovers and the geography of innovation and production. *American Economic Review*, 1996, vol. 83, no. 3, pp. 630–640.
17. Englmann F.C., Walz U. Industrial centers and regional growth in the presence of local inputs. *Journal of Regional Science*, 1995, vol. 35, no. 1, pp. 3–27.
18. Head K., Ries J., Swenson D. Agglomeration benefits and location choice: Evidence from Japanese manufacturing investment in the United States. *Journal of International Economics*, 1995, no. 38, no. 3-4, pp. 223–247.
19. Maurseth P. B., Verspagen B. Knowledge spillovers in Europe: A patent citations analysis. *The Scandinavian Journal of Economics*, 2002, vol. 104, no. 4, pp. 531–546.
20. Moreno R., Paci R., Usai S. Spatial spillovers and innovation activity in European regions. *Environment and Planning A: Economy and Space*, 2005, vol. 37, pp. 1793–1812.
21. Jaffe A., Trajtenberg M., Henderson, R. Geographic localization of knowledge spillovers as evidenced by patent citations. *Quarterly Journal of Economics*, 1993, vol. 108, no. 3, pp. 577–598.
22. Jaffe A.B., Trajtenberg M., Fogarty M.R. Knowledge spillovers and patent citations: Evidence from a survey of inventors. *American Economic Review*, 2000, vol. 90, no. 2, pp. 215–219.
23. Jaffe A. Technological opportunity and spillovers from R&D: Evidence from firms' patents, profits and market value. *American Economic Review*, 1986, vol. 76, no. 5, pp. 984–1001.
24. Milard B. The social circles behind scientific references: Relationships between citing and cited authors in Chemistry publications. *Journal of the Association for Information Science and Technology*. Association for Information Science and Technology, 2014, vol. 65, no. 12, pp. 2459–2468.
25. Asheim B.T., Isaksen A. Regional innovation systems: The integration of local “sticky” and global “ubiquitous” knowledge. *Journal of Technology Transfer*, 2002, vol. 27, no. 1, pp. 77–86.
26. Cowan R., Zinovyeva N. Short-term effects of new universities on regional innovation. *MERIT Working Papers 037, United Nations University – Maastricht Economic and Social Research Institute on Innovation and Technology (MERIT)*. Available at: <https://ideas.repec.org/p/unm/unumer/2007037.html> (accessed: 04.07.2019).
27. Chelnokova O.Yu., Firsova A.A. Tipologiya podkhodov k analizu vliyaniya universiteta na innovatsionnoe razvitie regiona [The Approaches to the Analysis of the University Influence on Regional Development]. *Izvestiya Saratovskogo universiteta. Novaya seriya. Seriya Ekonomika. Upravlenie. Pravo* [Izvestiya of Saratov University. New Series. Series: Economic. Management. Law], 2013, vol. 13, no. 4-1, pp. 578–583. (In Russian).
28. Breschi S., Lissoni F. Knowledge spillovers and local innovation systems: A critical survey. *Industrial and Corporate Change*, 2001, vol. 10, no. 4, pp. 975–1005.
29. Ibragimova R.S., Golovkin D.S. Klyuchevye faktory formirovaniya uslovii razvitiya innovatsionno-promyshlennogo klastera [Key factors of the development of the conditions for innovation industrial cluster development]. *Vestnik Permskogo universiteta. Seriya Ekonomika* [Perm University Herald. Economy], 2019, vol. 14, no. 1, pp. 177–192. doi: 10.17072/1994-9960-2019-1-177-192. (In Russian).

Received August 04, 2019; accepted December 04, 2019

Information about the Author

Preobrazhenskiy Yuri Vladimirovich – Candidate of Geography Sciences, Associate Professor at the Department of Economic and Social Geography, Saratov State University (83, Astrakhanskaya st., Saratov, 410012, Russia; e-mail: topofag@yandex.ru).

Просьба ссылаться на эту статью в русскоязычных источниках следующим образом:

Преображенский Ю.В. Оценка спилловер-эффекта знания на основе анализа публикационной активности: региональный аспект // Вестник Пермского университета. Сер. «Экономика» = Perm University Herald. Economy. 2019. Том 14. № 4. С. 603–616. doi: 10.17072/1994-9960-2019-4-603-616

Please cite this article in English as:

Preobrazhenskiy Y.V. The assessment of the knowledge spillover effect based on the analysis of publication activity: Regional aspect. *Vestnik Permskogo universiteta. Seria Ekonomika = Perm University Herald. Economy*, 2019, vol. 14, no. 4, pp. 603–616. doi: 10.17072/1994-9960-2019-4-603-616