УДК 332.1:330.342.24
JEL O30, R11
DOI 10.25205/2542-0429-2019-19-4-52-65

Роль экономики знаний в диверсификации региональной экономики в России

Д. Г. Кочергин^{1,2}, Е. Е. Жернов¹

¹ *Кузбасский государственный технический университет им. Т. Ф. Горбачева
Кемерово, Россия*

² *Кузбасский региональный институт развития профессионального образования
Кемерово, Россия*

Аннотация

Цель настоящего исследования – обосновать необходимость и возможность диверсификации экономической системы регионов страны, включая ресурсодобывающие регионы, в виде постепенного трансформационного перехода к экономике знаний. В исследовании реализована методология системного подхода.

Результаты работы: выбрана новая модель трансформации экономической системы регионов – диверсификация на основе развития экономики знаний; предложен показатель диверсификации для данной модели; доказано положительное влияние уровня развития экономики знаний в регионе на диверсификацию его экономической структуры; подтвержден рост уровня диверсификации экономики ресурсодобывающего региона при развитии инфраструктуры экономики знаний.

Область практического применения результатов – разработка региональной социально-экономической политики с учетом предложенного подхода к диверсификации региональной экономической системы в процессе ее долгосрочной трансформации в сторону становления экономики знаний.

Ключевые слова

ресурсодобывающий регион, региональная социально-экономическая политика, трансформация, диверсификация, наука, образование

Источник финансирования

Работа продолжает поиск альтернативных решений ключевых проблем развития экономики ресурсодобывающего региона, начатый коллективом кафедры экономики КузГТУ в научно-исследовательском проекте «Формирование экономики знаний в ресурсодобывающем регионе (на примере Кемеровской области)», выполненном в 2012–2013 гг. при поддержке Министерства образования и науки Российской Федерации, соглашение 14.B37.21.1996, и проводится в рамках приоритетных направлений научно-исследовательских и аналитических работ научно-исследовательского центра КузГТУ «Региональный центр экономических и социальных исследований и экспертных оценок проектов развития».

Для цитирования

Кочергин Д. Г., Жернов Е. Е. Роль экономики знаний в диверсификации региональной экономики в России // Мир экономики и управления. 2019. Т. 19, № 4. С. 52–65. DOI 10.25205/2542-0429-2019-19-4-52-65

The Role of Knowledge Economy in Regional Economic Diversification in Russia

D. G. Kochergin^{1,2}, E. E. Zhernov¹

¹ T. F. Gorbachev Kuzbass State Technical University
Kemerovo, Russian Federation

² Kuzbass Regional Institute of Professional Education Development
Kemerovo, Russian Federation

Abstract

The purpose of the study is to substantiate the need and the possibility of diversification of the Russian regional economic system, including resources-extractive regions, in the form of a gradual transformational transition to the knowledge economy. The research is conducted on the basis of systematic approach.

The work resulted in the selection of a new transformation model of the regional economic system, i.e. diversification based on the development of the knowledge economy, with the diversification index for this model being proposed. Besides, the positive impact of the level of development of the knowledge economy in the region on the diversification of its economic structure was proved and the increase in the level of diversification of the economy of the resource-extractive region with the development of the knowledge economy infrastructure was confirmed.

The scope of practical application of the results is the development of regional socio-economic policy on the basis of the proposed approach to the diversification of the regional economic system in the process of its long-term transformation towards the establishment of the knowledge economy.

Keywords

resources-extractive region, regional socio-economic policy, transformation, diversification, science, education

Funding

The study continues the search for alternative solutions to the key problems of the development of the economy of resources-extractive region, initiated by the staff of the department of economics of T.F. Gorbachev Kuzbass State Technical University (KuzSTU) in the research project "Formation of the knowledge economy in the resources-extractive region (Kemerovo Oblast instance)", conducted in 2012–2013 with the support of The Ministry of education and science of Russian Federation, agreement 14.B37.21.1996, and is carried out in the framework of priority areas of research and analytical work of the research center of KuzSTU "Regional center for economic and social studies and expert evaluations of development projects"

For citation

Kochergin D. G., Zhernov E. E. The Role of Knowledge Economy in Regional Economic Diversification in Russia. *World of Economics and Management*, 2019, vol. 19, no. 4, p. 52–65. (in Russ.) DOI 10.25205/2542-0429-2019-19-4-52-65

Введение

В научной литературе под диверсификацией экономики понимается изменение структуры народного хозяйства, связанное с увеличением разнообразия видов экономической деятельности, расширением производства новых товаров и услуг, выходом на новые рынки сбыта [1]. При этом, как отмечают Н. А. Кравченко и С. Д. Агеева [2], в русскоязычных работах термин «диверсификация» используется одновременно и как характеристика разнообразия и гетерогенности экономики (diversity), и как обозначение процесса роста такого разнообразия (diversification). В англоязычной литературе содержание терминов «diversity» и «diversification» часто накладывается друг на друга [3]. В настоящей работе термин «диверсификация» также будет использоваться в двух смыслах.

Будучи конкретной экономической характеристикой региона, диверсификация нуждается в адекватной операционализации для использования в экономической теории и экономической политике. Поэтому на первый план выдвигается проблема разработки методов оценки диверсификации и дизайна соответствующих показателей, ведь в итоге на них строятся оценка текущего состояния региональной экономики, разработка стратегии и тактики изменений, оценка эффективности конкретных мер и мероприятий.

В экономической литературе описаны различные методы оценки диверсификации, однако некий универсальный показатель диверсификации, используемый большинством ученых, отсутствует. Причина этого заключается, прежде всего, в сложности математической форма-

лизации содержания рассматриваемого понятия. Чаще всего в качестве показателей диверсификации используются [3; 4]:

- показатели, характеризующие равномерность распределения активности между секторами экономики: индекс распределения, индекс энтропии, индекс Херфиндаля и др.;
- показатели, характеризующие схожесть структуры региональной экономики с национальной экономикой: коэффициент локализации, индекс национальных средних, анализ изменений долей и др.;
- показатель отраслевого портфеля (портфельный метод);
- показатели на основе таблиц «затраты – выпуск».

Данные сравнительного анализа 42 зарубежных [4] и 12 российских [5] исследований диверсификации свидетельствуют о преимущественном использовании учеными показателей первых двух групп. Портфельный метод и подходы на основе межотраслевых балансов в целом применяются реже, что может быть связано со сложностью расчетов и отсутствием всех необходимых статистических данных.

Несмотря на широкое применение показателей первых двух групп как в отечественных, так и в зарубежных экономических исследованиях, лежащие в их основе теоретические представления неоднократно подвергались критике. Так, M. Conroy [6] отмечал, что представления о равном распределении активности между секторами экономики как оптимальном уровне диверсификации теоретически безосновательны, а следование им в экономической политике весьма расточительно. J. Wagner и S. Deller [7] подчеркивали, что показатели равномерного распределения не учитывают реальные экономические связи между секторами. P. Siegel, T. Johnson и J. Alwang [8] указывали, что многие формально корректные показатели диверсификации не способны отразить национальные приоритеты и региональную специфику, а значит, возможности их использования в экономической политике крайне ограничены. В российских реалиях, согласно Н. О. Фурсенко [5], большинство таких показателей позволяет дать лишь поверхностную оценку уровня диверсификации регионов, поскольку данные официальной российской статистики в основном имеют слишком высокий уровень агрегации.

Отдельно следует, по нашему убеждению, отметить факт игнорирования в теоретических представлениях, лежащих в основе наиболее часто используемых показателей диверсификации, сферы воспроизводства знаний – ключевой для устойчивого экономического развития в современных условиях. В России необходимость формирования экономики инновационного типа на основе развития науки и образования, важность приоритетного развития обрабатывающей промышленности, высоких технологий в базовых отраслях национальной экономики признаны на государственном уровне, закреплены в стратегических документах (например, в «Стратегии социально-экономического развития России до 2020 года»).

В 2013 г. в монографии «Формирование экономики знаний в ресурсодобывающем регионе (на примере Кемеровской области)» [9] поднята проблема трансформации экономики ресурсодобывающих регионов России на основе знаний. Согласно проведенному исследованию, поиск решений ключевых задач стратегического развития экономики Кузбасса – типичного ресурсодобывающего региона – связан с развитием науки и образования. В развитие данного исследования в настоящей статье предлагается новая модель трансформации экономической системы регионов, включая ресурсодобывающие регионы, – диверсификация на основе развития экономики знаний как самостоятельное направление диверсификации экономики, предлагается показатель диверсификации для данной модели; доказывается положительное влияние уровня развития экономики знаний в регионе на диверсификацию его экономической структуры; подтверждается рост уровня диверсификации экономики ресурсодобывающего региона при развитии инфраструктуры экономики знаний.

Материалы и методы

Разработка методики оценки диверсификации базируется на типологии регионов и направлениях структурной экономической политики и включает разработку показателя диверсификации.

Типологизация регионов. Выбор типа региона. Разработка типологии регионов является одной из стандартных задач региональной экономической науки. В пореформенной России одна из первых типологий регионов была разработана в рамках проекта ТАСИС «Анализ развития регионов России» [10], предполагавшего учет территориальных различий социально-экономической ситуации и анализ адаптации регионов в условиях трансформации экономической системы. К настоящему моменту разработаны и другие типологии. По оценкам П. Е. Анимича, Н. В. Новиковой, В. В. Ходуса, можно выделить не менее 17 комплексных типологий российских регионов (выявление многообразных типов связей и отношений сложного объекта и сведение их в единую систему при выделении нескольких критериев типологии) и 18 специализированных (выделение основного критерия, целеопределяющего характеристику той или иной типологии: конкретность, единичность цели) [11].

Поскольку понятие диверсификации связано с изменением структуры экономики, для разработки показателя диверсификации требуется типологизация регионов именно в структурных координатах. Наиболее простой и при этом содержательной системой таких координат может быть структура валового регионального продукта. Региональная статистика в России содержит данные о структуре ВРП по 15 укрупненным отраслям ОКВЭД. Математически возможно использовать эти отрасли в качестве системы координат для кластеризации, однако позиции регионов в получившемся 15-мерном пространстве сложны для содержательной интерпретации. Для решения проблемы интерпретации можно использовать приемы снижения размерности.

Один из наиболее часто используемых приемов – метод главных компонент – обеспечивает линейное отображение данных в пространство меньшей размерности таким образом, что дисперсия данных в малоразмерном представлении максимизируется. В результате исходное пространство редуцируется до пространства, натянутого на несколько собственных векторов ковариационной матрицы, в котором сохраняются основные различия между исходными данными. В работе С. А. Айвазяна и соавторов [12] показано, что метод главных компонент является наиболее естественным способом построения интегрального индикатора.

В работе С. А. Айвазяна, М. Ю. Афанасьева и А. В. Кудрова [13] доказано, что снижение размерности отраслевой структуры ВРП с помощью метода главных компонент позволяет установить интегральные характеристики экономической специализации регионов. В качестве двух интегральных характеристик структуры региональной экономики могут быть использованы первая и вторая главные компоненты, так как доля объясненной дисперсии (информативность) для них превышает 75 %.

С. А. Айвазян, М. Ю. Афанасьев, А. В. Кудров предлагают следующую интерпретацию. Первая компонента является *индексом промышленной специализации*: максимальные нагрузки на нее приходятся на два показателя – долю добычи полезных ископаемых и долю обрабатывающих производств в ВРП. При этом нагрузка доли добычи полезных ископаемых имеет положительный знак, а нагрузка доли обрабатывающих производств в ВРП – отрицательный. Соответственно, чем ближе экономика региона к сырьевой специализации, тем больше значение этого индекса, чем ближе к обрабатывающей – тем оно меньше.

Вторая главная компонента является *индексом индустриализации*. Максимальные нагрузки на нее приходятся на доли обрабатывающих производств и добывающих производств (положительная нагрузка), а также доли сельского хозяйства и госуправления (отрицательная нагрузка). Следовательно, чем выше доля промышленности в региональном ВРП, тем больше значение индекса индустриализации. Чем ниже эта доля и выше доли сельского хозяйства и сектора госуправления, тем меньше значение индекса.

На основе использования векторной характеристики структуры экономики в приведенной системе координат и модели граничного производственного потенциала с локально-постоянными коэффициентами, описанной в работе [13], регионы могут быть разделены на следующие группы:

- регионы со специализацией в добывающей промышленности;
- регионы со специализацией в обрабатывающей промышленности;
- регионы со специализацией в сельском хозяйстве и рыболовстве;
- регионы со смешанной специализацией;
- регионы с формирующейся экономикой.

В соответствии с целью настоящего исследования используем для анализа группу регионов со специализацией в добывающей промышленности, включающую 13 регионов: Кемеровская, Оренбургская, Сахалинская, Томская, Тюменская области; Республики Коми, Саха, Татарстан, Удмуртия; Ненецкий, Ханты-Мансийский, Чукотский, Ямало-Ненецкий автономные округа.

Выбор направления структурной экономической политики для данного типа региона. Исследования R. Boschma and S. Iammarino [14], R. Boschma and G. Capone [15] показывают, что определяющую роль в производственной и технологической диверсификации играют уже существующие в регионе отрасли и фирмы. Следовательно, успешная диверсификация требует выбора приоритетов и целевых ориентиров, адекватных специфике конкретной экономики. На этом строятся концепции «связанной диверсификации» и «умной специализации», предполагающие увеличение разнообразия на основе уже накопленных активов, знаний и навыков [16–18].

С. П. Земцов и В. А. Баринаева [19] утверждают, что для большинства сырьевых регионов России «умная специализация» предполагает диверсификацию экономики посредством поддержки промышленных кластеров в традиционных отраслях, создания индустриальных парков и инвестиционных площадок. При этом формирование сектора разработки новых технологий в таких регионах считается нецелесообразным, поскольку предусматривается поддержка импорта новых технологий из других регионов страны и из-за рубежа.

Мы разделяем мнение о важности промышленной политики в сфере традиционных отраслей для диверсификации экономики сырьевого региона, но не можем согласиться с тезисом о рациональности импорта технологий. Современные исследования экономического роста показывают, что существует так называемый эффект Маршалла – Эрроу – Ромера (МЭР) при распространении знаний в экономике [20]. Поскольку обмен идеями происходит в основном при личном общении, согласно МЭР, близость фирм друг к другу влияет на то, насколько хорошо знания распространяются между ними. Следовательно, создание возможностей для обмена идеями является ключом к новым продуктам и улучшенным методам производства [21]. K. Frenken, F. Van Oort и T. Verburg [22] доказали, что разнообразие структур, производящих знания в регионе, является залогом успешности его экономического развития. При этом в условиях отсутствия активной региональной экономической политики, что крайне характерно для России, концентрация производства знаний в небольшой группе регионов не приводит к взаимовыгодному межрегиональному технологическому обмену, обеспечивающему диверсификацию экономики всех регионов на основе передовых технологий, а, напротив, усиливает имеющиеся диспропорции [23]. По этим причинам диверсификация сырьевых регионов невозможна без формирования экономики знаний.

В работе [9] нами описана данная модель развития сырьевых регионов. Она предполагает, с одной стороны, преодоление сырьевой ориентации экономики через преобразование на новой технологической платформе ресурсодобывающей отрасли при уменьшении отрицательного воздействия на окружающую среду, и, с другой стороны, формирование отраслей «входа» и «выхода» экономики знаний, в которых человек активно создает, распространяет и применяет новые научные знания.

Известно, что сектора региональной экономики могут либо генерировать основные доходы региона и отвечать определенной специализации (например, добывающая или обрабаты-

вающая промышленность, сельское хозяйство), либо обеспечивать социально-экономические отношения внутри региона (например, торговля, строительство, образование, здравоохранение и др.). Следовательно, в отраслевом срезе диверсификация в направлении экономики знаний в ресурсодобывающем регионе должна привести к увеличению доли отраслей «выхода» в структуре ВРП – главным образом, отраслей обрабатывающей промышленности.

Разработка показателя диверсификации. В выбранной нами системе региональных координат доля обрабатывающей промышленности входит как в индекс индустриализации, так и в индекс промышленной специализации. Поэтому диверсификация на основе экономики знаний есть такое изменение структуры экономики региона, которое характеризуется снижением индекса промышленной специализации и (или) ростом индекса индустриализации. Это, фактически означает движение региона к области регионов со специализацией в обрабатывающей промышленности, поскольку для них свойственны низкие значения индекса промышленной специализации и высокие значения индекса индустриализации.

Широко применяемые в оценке диверсификации показатели схожести структуры региональной экономики используют в качестве эталона диверсифицированной экономики национальную экономику. Для рассматриваемой нами стратегии диверсификации эталоном будет являться некая средняя экономика российского региона со специализацией в обрабатывающей промышленности. Поскольку для описания структуры региональной экономики нами выбраны два параметра (индекса), то для оценки средней можно использовать значение геометрического центра точек, характеризующих положение 12 регионов со специализацией в обрабатывающей промышленности.

Используем итеративную процедуру для поиска геометрического центра множества точек – алгоритм Вайсфельда. Данный алгоритм предполагает задание множества весов, которые обратно пропорциональны расстояниям до текущего приближения, и вычисление нового приближения, которое является средним взвешенным точек выборки согласно этим весам [24]. Найденные значения могут быть интерпретированы как параметры эталона диверсифицированной экономики для ресурсодобывающих регионов.

Поскольку диверсификация предполагает изменение структуры экономики в направлении заданного эталона, то интегральной характеристикой диверсификации может служить евклидово расстояние между координатами эталона диверсифицированной экономики и конкретным ресурсодобывающим регионом. Для двумерной системы координат «промышленная специализация – индустриализация» это расстояние будет оцениваться следующим образом:

$$IKD_i = \sqrt{(IIS_i - IIS)^2 + (II_i - II)^2},$$

где

IKD_i – индекс диверсификации (на основе экономики знаний) i -го ресурсодобывающего региона;

IIS_i и II_i – индексы промышленной специализации и индустриализации i -го ресурсодобывающего региона;

IIS и II – индексы промышленной специализации и индустриализации эталонного региона.

Чем меньше значение данного индекса, тем ближе структура экономики ресурсодобывающего региона к специализации в обрабатывающей промышленности, а значит, тем более высокий уровень диверсификации достигнут.

В данном случае он показывает, насколько структура экономики конкретного региона близка к специализации в обрабатывающей промышленности: для регионов с промышленной специализацией его значения будут минимальны, для регионов с иной специализацией – достаточно велики. Для группы регионов с обрабатывающей специализацией IKD может характеризовать диверсификацию только в том случае, если конкретный регион имеет большие значения индекса промышленной специализации (IIS) и меньшие значения индекса индустриализации, чем геометрический центр всех регионов с такой специализацией. В противном случае рост IKD для этих регионов будет показывать удаление от геометрического центра,

что требует дополнительной интерпретации. Однако, поскольку абсолютные значения *IKD* здесь невелики, а группа обрабатывающих регионов немногочисленна в общем массиве ($1/8$), примем эти эффекты незначительными при оценке статистических гипотез для всех регионов.

Оценка роли экономики знаний в диверсификации региональной экономики в России

Учитывая многочисленные сомнения теоретиков и практиков в эффективности диверсификации ресурсодобывающих регионов на основе знаний, попробуем установить, влияет ли развитие экономики знаний на уровень диверсификации экономики таких регионов.

В роли количественных индикаторов развития экономики знаний как инновационной экономики в регионе используем два показателя: индекс экономики знаний и российский региональный инновационный индекс.

Индекс экономики знаний (ИЭЗ) предложен в работе [25]. Следуя трактовке экономики знаний как экономики, которая создает, распространяет и использует знания для обеспечения своего роста и конкурентоспособности, и сложившимся традициям ее измерения в западной науке, в его основу положена оценка четырех ключевых факторов экономики знаний: образования, ИКТ-инфраструктуры, региональной инновационной системы, условий жизни населения. Для вычисления индексов по обозначенным факторам и итогового индекса экономики знаний использованы 19 показателей, расчет которых возможен на основе данных российской статистики. Оценка производится методом ранжирования.

Российский региональный инновационный индекс (РРИИ) разработан коллективом ученых из Высшей школы экономики [26]. Индекс рассчитывается на основе 37 показателей, сгруппированных в четыре тематических блока и обеспечивающих возможность расчета соответствующих субиндексов: «социально-экономические условия инновационной деятельности», «научно-технический потенциал», «инновационная деятельность» и «качество инновационной политики». По каждому из субиндексов проводится ранжирование субъектов Российской Федерации.

Два выбранных индекса предлагают в целом схожие подходы к локализации основных процессов экономики знаний. В ИЭЗ включены показатели социально-экологических условий жизни населения, ведь в реалиях современных обществ темпы экономического роста напрямую зависят от качества «воспроизводства» человека (человеческого потенциала, человеческого капитала и т. п.). В РРИИ не учитываются социально-экологические условия жизни, но присутствуют оценки институциональной среды инновационной деятельности, в том числе характеристики инновационной политики региональных властей – ключевого механизма управления развитием региона на основе знаний. Учитывая отмеченную специфику данных индексов, считаем обоснованным их использование в качестве альтернативных оценок экономики знаний в регионах России.

Используем панельные данные по субъектам РФ, включающие показатели: *IKD* (2005–2015), ИЭЗ (2005–2015), РРИИ (2008, 2010, 2012–2015).

Проблема построения эконометрической модели влияния экономики знаний на диверсификацию связана с необходимостью учета типа региона. На это указывает как сама логика используемого нами индекса диверсификации *IKD*, так и статистически значимые фиксированные эффекты (регион) для панельных данных в FE модели [27] типа:

$$\ln IKD_{it} = \alpha + \beta_{ji} \cdot \ln X_{jit} + \omega_i + \varepsilon_{it},$$

где

X_{jit} – показатель развития экономики знаний в i -м регионе в период t (ИЭЗ, РРИИ);

ω_i – фиксированный эффект для i -го региона.

Вместе с тем фиксированные эффекты временных периодов оценены в FE модели как незначимые.

Для учета влияния типа региона на уровень диверсификации включим в регрессионную модель дамми-переменные, характеризующие отраслевую специализацию региона: *Mining* – добывающая промышленность, *Manufact* – обрабатывающая промышленность, *Agr* – сельское и рыбное хозяйство, *Dev* – формирующаяся экономика. Поскольку уровень развития экономики знаний может быть универсальной характеристикой экономической системы, влияющей на уровень ее диверсификации, а может зависеть от отраслевой специализации региона, оценим две модели.

Первая модель предполагает универсальное влияние уровня развития экономики знаний на диверсификацию в регионе:

$$IKD_i = \beta_1 + \beta_2 \cdot \ln X_i + \beta_3 \cdot Mining + \beta_4 \cdot Manufact + \beta_5 \cdot Agr + \beta_6 \cdot Dev + \varepsilon_i, \quad (1)$$

где X_i – показатель развития экономики знаний в i -м регионе (ИЭЗ, РРИИ).

Согласно МНК-оценке (табл. 1), предложенная модель (1) неплохо объясняет вариацию уровня диверсификации экономики в субъектах РФ (R^2 в двух вариантах модели составляют 0,64 и 0,65 соответственно).

Таблица 1

Оценка универсального влияния уровня развития экономики знаний на диверсификацию экономики региона, субъекты РФ, МНК

Table 1

Assessment of the universal influence of the knowledge economy development on diversification of regional economy and other constituent entities of the Russian Federation, method of least squares

Зависимая переменная – индекс диверсификации	Модель 1.1	Модель 1.2
Логарифм индекса экономики знаний	–5,7137 ^{****} (1,6504)	
Логарифм российского регионально-инновационного индекса		–8,758 ^{****} (1,943)
<i>Mining</i>	27,0597 ^{****} (0,9819)	29,798 ^{****} (1,365)
<i>Manufact</i>	–11,8944 ^{****} (0,9546)	–12,160 ^{****} (1,409)
<i>Agr</i>	4,1536 ^{****} (0,8853)	3,142 ^{**} (1,320)
<i>Dev</i>	15,4762 ^{****} (0,9813)	13,632 ^{****} (1,518)
Константа	25,6935 ^{****} (2,2744)	9,437 ^{****} (2,106)
Число наблюдений	896	491
R^2	0,6395	0,6512

Примечание: в скобках – стандартная ошибка; ****, ** – значимость на 0,1 и 5 %-м уровнях соответственно.

Коэффициенты перед дамми-переменными, характеризующими тип отраслевой специализации региона, значимы в обоих вариантах модели: для обрабатывающей специализации коэффициент положителен, для всех других – отрицателен. Это весьма ожидаемо при учете дизайна показателя *IKD*. Вместе с тем оценка регрессии указывает на значимое универсаль-

ное влияние уровня развития экономики знаний на диверсификацию в регионе (на уровне 0,1 % для ИЭЗ и РРИИ). Связь экономики знаний и диверсификации прямая, на что указывают отрицательные знаки соответствующего коэффициента: чем больше ИЭЗ / РРИИ, тем меньше *IKD*, а следовательно, тем выше диверсификация экономики региона. Таким образом, можно обоснованно утверждать, что развитие экономики знаний в регионе способствует экономической диверсификации независимо от его текущей отраслевой специализации.

Вторая модель предполагает дифференцированное (т. е. зависящее от отраслевой специализации региона) влияние уровня развития экономики знаний на диверсификацию:

$$\ln IKD_i = (\beta_1 + \beta_2 \cdot Mining + \beta_3 \cdot Manufact + \beta_4 \cdot Agr + \beta_5 \cdot Dev) + \\ + (\beta_6 \cdot \ln X_i + \beta_7 \cdot Mining \cdot \ln X_i + \beta_8 \cdot Manufact \cdot \ln X_i + \beta_9 \cdot Agr \cdot \ln X_i + \beta_{10} \cdot Dev \cdot \ln X_i) + \varepsilon_i, \quad (2)$$

где X_i – показатель развития экономики знаний в i -м регионе (ИЭЗ, РРИИ).

Несмотря на рост числа объясняющих переменных, модель (2) сохраняет прогностический потенциал, на что указывает скорректированная оценка R^2 (табл. 2). В модели 2.1, где в качестве характеристики экономики знаний использован ИЭЗ, коэффициенты перед общим и регион-специфическим логарифмом ИЭЗ значимы для всех групп регионов, кроме аграрной. Гипотеза о равенстве нулю коэффициентов β_6 и β_7 , т. е. незначимости уровня развития экономики знаний для диверсификации экономики ресурсодобывающих регионов, может быть отвергнута только с большой ($\geq 99\%$) вероятностью ошибки. Сумма коэффициентов β_6 и β_7 есть оценка влияния динамики ИЭЗ на *IKD*, она составляет $-0,522$. Следовательно, для группы ресурсодобывающих регионов характерна обратная связь развития экономики знаний и *IKD*. Можно дать следующую интерпретацию этого значения: 1 %-й рост ИЭЗ приводит к снижению *IKD* на 0,52 %, а значит, на 0,52 % повышает диверсификацию региональной экономики.

Интерпретация других коэффициентов модели (2) требует выяснения сущности *IKD* для конкретных групп регионов, поскольку он разработан для оценки диверсификации ресурсодобывающих регионов. Так, положительная сумма β_6 и β_8 (1,218) для группы обрабатывающих регионов говорит о росте отклонения структуры их экономики от средней при развитии экономики знаний. Вероятно, это отклонение связано с дополнительным развитием обрабатывающих производств, т. е. с большей диверсификацией. В этом случае влияние развития экономики знаний на экономическую структуру региона превосходит уровень, отмеченный для добывающих регионов. Это свидетельствует о высоком потенциале обрабатывающих регионов в утилизации новых технологий. Для регионов с формирующейся экономикой и ресурсодобывающих регионов содержание *IKD* схоже, а значит, должны быть схожи и оценки влияния экономики знаний на диверсификацию, – анализ МНК это подтверждает.

Модель 2.2 несколько отличается от модели 2.1. Здесь коэффициент β_6 , характеризующий универсальное влияние экономики знаний на диверсификацию, крайне мал и статистически незначим, но значимы коэффициенты перед двумя регион-специфическими логарифмами β_7 и β_8 .

Коэффициент β_7 значим на 5 %-м уровне, что подтверждает влияние развития экономики знаний на уровень диверсификации экономики ресурсодобывающего региона. Оценка направления и величины этого влияния ($\beta_6 + \beta_7$) близка к модели 2.1: 1 %-й рост РРИИ приводит к снижению *IKD* на 0,57 %, а значит, на 0,57 % повышает диверсификацию региональной экономики.

Коэффициент β_8 значим на 0,1 %-м уровне, чем подтверждается влияние экономики знаний на структуру экономики регионов с обрабатывающей специализацией, установленное в модели 2.1. Оценка направления этого влияния совпадает, а оценка величины ($\beta_6 + \beta_8$) несколько превосходит (1,64) оценки модели 2.1.

Оценка дифференцированного влияния уровня развития экономики знаний на диверсификацию экономики региона, субъекты РФ, МНК

Table 2

Assessment of differential influence of the knowledge economy development on diversification of regional economy and other constituent entities of the Russian Federation, method of least squares

Зависимая переменная – логарифм индекса диверсификации	Модель 2.1	Модель 2.2
Логарифм индекса экономики знаний	0,41202 *** (0,14713)	
Логарифм российского регионального инновационного индекса		0,04841 (0,18159)
Логарифм ИЭЗ / РРИИ (<i>Mining</i>)	–0,93393 **** (0,22854)	–0,61335 ** (0,27659)
Логарифм ИЭЗ / РРИИ (<i>Manufact</i>)	0,80650 *** (0,25661)	1,59256 **** (0,37273)
Логарифм ИЭЗ / РРИИ (<i>Agr</i>)	–0,07983 (0,36874)	–0,27250 (0,30933)
Логарифм ИЭЗ / РРИИ (<i>Dev</i>)	–0,66488 ** (0,26945)	–0,15444 (0,26161)
<i>Mining</i>	2,19771 **** (0,29246)	0,39535 (0,30462)
<i>Manufact</i>	–2,42517 **** (0,35519)	0,07296 (0,35689)
<i>Agr</i>	0,45901 (0,48258)	0,04215 (0,35149)
<i>Dev</i>	1,61186 **** (0,32923)	0,59573 * (0,32424)
Константа	2,20218 **** (0,19947)	2,80503 *** (0,18786)
Число наблюдений	896	491
R^2 / R^2_{adj}	0,6786 / 0,6753	0,7011 / 0,6956

Примечание: в скобках – стандартная ошибка; ****, ***, **, * – значимость на 0,1, 1, 5 и 10 %-м уровне соответственно.

Проведенный эконометрический анализ подтверждает влияние развитости экономики знаний на структуру экономики региона. Это влияние значимо и для экономики ресурсодобывающих регионов. Возможности утилизации новых технологий в таких регионах закономерно ниже, чем в субъектах со специализацией в обрабатывающей промышленности. Несмотря на это, создание инфраструктуры экономики знаний является важным механизмом диверсификации ресурсно-ориентированной экономики. Данный результат может быть использован органами законодательной и исполнительной власти регионов при разработке социально-экономической политики.

Выводы

Анализ панельных данных по субъектам РФ, включающих показатели *IKD* (2005–2015), *ИЭЗ* (2005–2015), *РРИИ* (2008, 2010, 2012–2015), позволил сделать следующие выводы.

1. Развитие экономики знаний в регионе способствуют экономической диверсификации независимо от его текущей отраслевой специализации. Имеет место статистически значимое универсальное влияние уровня развития экономики знаний на диверсификацию в регионе (на уровне 0,1 % для ИЭЗ и РРИИ). Связь экономики знаний и диверсификации прямая: чем больше ИЭЗ / РРИИ, тем меньше *IKD*, а следовательно, тем выше диверсификация экономики региона.

2. Развитие экономики знаний является значимым фактором диверсификации экономики ресурсодобывающих регионов. Гипотеза о статистической значимости влияния этого фактора на уровень диверсификации ресурсодобывающих регионов может быть отвергнута лишь с большой вероятностью ошибки (99 % для ИЭЗ, 95 % для РРИИ). Связь экономики знаний и диверсификации ресурсодобывающего региона прямая: 1 %-й рост ИЭЗ / РРИИ повышает диверсификацию региональной экономики на 0,52 / 0,57 %.

3. Развитие экономики знаний является значимым фактором диверсификации экономики регионов со специализацией в обрабатывающей промышленности. Влияние развития экономики знаний на экономическую структуру региона в этом случае превосходит уровень, отмеченный для добывающих регионов. Это свидетельствует о высоком потенциале обрабатывающих регионов в утилизации новых технологий.

Список литературы

1. **Кравченко Н. А.** Оценки диверсификации региональной экономики (на примере субъектов Сибирского федерального округа) // Регион: экономика и социология. 2015. № 4. С. 65–89.
2. **Кравченко Н. А., Агеева С. Д.** Диверсификация экономики: институциональные аспекты // Журнал институциональных исследований. 2017. Т. 9, № 4. С. 52–67.
3. **Wagner J. E.** Regional economic diversity: action, concept, or state of confusion. *Journal of Regional Analysis and Policy*, 2000, vol. 30, no. 2, p. 1–22.
4. **Dissart J. C.** Regional economic diversity and regional economic stability: research results and agenda. *International Regional Science Review*, 2003, vol. 26, no. 4, p. 423–446.
5. **Фурсенко Н. О.** Проблемы измерения диверсификации региональной экономики // Мир экономики и управления. 2018. Т. 18, № 3. С. 126–139.
6. **Conroy M. E.** Alternative strategies for regional industrial diversification. *Journal of Regional Science*, 1974, vol. 14, no. 1, p. 31–46.
7. **Wagner J. E., Deller S. C.** Measuring the effects of economic diversity on growth and stability. *Land Economics*, 1998, vol. 74, no. 4, p. 541–556.
8. **Siegel P. B., Johnson T. G., Alwang J.** Regional economic diversity and diversification. *Growth and Change*, 1995, vol. 26, no. 2, p. 261–284.
9. Формирование экономики знаний в ресурсодобывающем регионе (на примере Кемеровской области) / Под ред. И. Б. Золотых, Е. Е. Жернова. Москва: Российские университеты; Кемерово: Кузбассвуиздат – АСТШ, 2013. 345 с.
10. Анализ тенденций развития регионов России в 1991–1996 гг.: политические ориентации населения регионов России. М., 1997. 123 с.
11. **Анимица П. Е., Новикова Н. В., Ходус В. В.** Типология как метод исследования социально-экономического развития регионов // Изв. Урал. гос. экон. ун-та. 2009. № 1. С. 52–59.
12. **Айвазян С. А., Бухштабер В. М., Енюков И. С., Мешалкин Л. Д.** Прикладная статистика. Классификация и снижение размерности: Справочное издание / Под ред. С. А. Айвазяна. М.: Финансы и статистика, 1989. 607 с.
13. **Айвазян С. А., Афанасьев М. Ю., Кудров А. В.** Метод кластеризации регионов РФ с учетом отраслевой структуры ВРП // Прикладная эконометрика. 2016. № 1. С. 24–46.
14. **Boschma R., Iammarino S.** Related variety, trade linkages, and regional growth in Italy. *Economic Geography*, 2009, vol. 85, no. 3, p. 289–311.

15. **Boschma R., Capone G.** Institutions and diversification: related versus unrelated diversification in a varieties of capitalism framework. *Research Policy*, 2015, vol. 44, no. 10, p. 1902–1914.
16. **Boschma R., Frenken K.** The spatial evolution of innovation networks: a proximity perspective. In: *The Handbook of Evolutionary Economic Geography*. Eds. R. Boschma, R. Martin. Cheltenham, Edward Elgar, 2010, p. 120–135.
17. **Asheim B. T., Boschma R., Cooke P.** Constructing regional advantage: platform policies based on related variety and differentiated knowledge bases. *Regional Studies*, 2011, vol. 45, no. 7, p. 893–904.
18. **Boschma R., Coenen L., Frenken K., Truffer B.** Towards a theory of regional diversification: combining insights from Evolutionary Economic Geography and Transition Studies. *Regional Studies*, 2017, vol. 51, no. 1, p. 31–45.
19. **Земцов С. П., Барина В. А.** Смена парадигмы региональной инновационной политики в России: от выравнивания к «умной специализации» // *Вопросы экономики*. 2016. № 10. С. 65–81.
20. **Glaeser E. L., Kallal H. D., Scheinkman J. A., Shleifer A.** Growth in cities. *Journal of Political Economy*, 1992, vol. 100, no. 6, p. 1126–1152.
21. **Carlino G. A.** Knowledge spillovers: cities' role in the new economy. *Federal Reserve Bank of Philadelphia Business Review*, 2001, no. Q4, p. 17–26.
22. **Frenken K., Van Oort F., Verburg T.** Related variety, unrelated variety and regional economic growth. *Regional Studies*, 2007, vol. 41, no. 5, p. 685–697.
23. **Кочергин Д. Г.** Тенденции регионального развития экономики знаний в России (на примере Кемеровской области) // *Вестник КемГУ. Серия: Политические, социологические и экономические науки*. 2018. № 1. С. 111–116.
24. **Vardi Y., Zhang C. H.** The multivariate L1-median and associated data depth. *Proceedings of the National Academy of Sciences*, 2000, vol. 97, no. 4, p. 1423–1426.
25. **Кочергин Д. Г.** Измерение экономики знаний в России: методология и региональный анализ // *Формирование экономики знаний в ресурсодобывающем регионе (на примере Кемеровской области)* / Под ред. И. Б. Золотых, Е. Е. Жернова. Москва: Российские университеты; Кемерово: Кузбассвуиздат – АСТШ, 2013. С. 116–176.
26. **Рейтинг инновационного развития субъектов Российской Федерации: Аналитический доклад** / Под ред. Л. М. Гохберга. М.: Национальный исследовательский университет «Высшая школа экономики», 2012. 104 с.
27. **Croissant Y., Millo G.** Panel data econometrics in R: The plm package. *Journal of Statistical Software*, 2008, vol. 27, no. 2, p. 1–43.

References

1. **Kravchenko N. A.** The Estimations of the Regional Economy Diversification (the Case of Siberian Federal District Regions). *Region: Economics and Sociology*, 2015, no. 4, p. 65–89. (in Russ.)
2. **Kravchenko N. A., Ageeva S. D.** Diversification of the Economy: Institutional Aspects. *Journal of Institutional Studies*, 2017, vol. 9, no. 4, p. 52–67. (in Russ.)
3. **Wagner J. E.** Regional economic diversity: action, concept, or state of confusion. *Journal of Regional Analysis and Policy*, 2000, vol. 30, no. 2, p. 1–22.
4. **Dissart J. C.** Regional economic diversity and regional economic stability: research results and agenda. *International Regional Science Review*, 2003, vol. 26, no. 4, p. 423–446.
5. **Fursenko N. O.** Problems of Measuring the Regional Economy Diversification. *World of Economics and Management*, 2018, vol. 18, no. 3, p. 126–139. (in Russ.) DOI 10.25205/2542-0429-2018-18-3-126-139
6. **Conroy M. E.** Alternative strategies for regional industrial diversification. *Journal of Regional Science*, 1974, vol. 14, no. 1, p. 31–46.

7. **Wagner J. E., Deller S. C.** Measuring the effects of economic diversity on growth and stability. *Land Economics*, 1998, vol. 74, no. 4, p. 541–556.
8. **Siegel P. B., Johnson T. G., Alwang J.** Regional economic diversity and diversification. *Growth and Change*, 1995, vol. 26, no. 2, p. 261–284.
9. **Zolotych I. B., Zhernov E. E.** (eds.) Formation of the Knowledge Economy in the Resources-Extractive Region (Kemerovo Oblast Instance). Moscow, Rossijskie universitety Publ.; Kemerovo, Kuzbassvuzizdat – ASTSh Publ., 2013, 345 p. (in Russ.)
10. Analysis of Development Trends of Russian Regions in 1991–1996: Political Orientations of the Population of Russian Regions. Moscow, 1997, 123 p. (in Russ.)
11. **Animica P. E., Novikova N. V., Hodus V. V.** Typology as a Method to Study the Socio-Economic Development of the Regions. *Izvestiya Uralskogo gosudarstvennogo ekonomicheskogo universiteta [Journal of the Ural State University of Economics]*, 2009, no. 1, p. 52–59. (in Russ.)
12. **Aivazian S. A., Buchshtaber V. M., Yenyukov I. S., Meshalkin L. D.** Applied Statistics. In: Classification and Reduction of Dimensionality: Reference Edition. Ed. by S. A. Aivazyan. Moscow, Finansy i statistika Publ., 1989, 607 p. (in Russ.)
13. **Aivazian S. A., Afanasiev M. Y., Kudrov A. V.** Clustering Methodology of the Russian Federation Regions with Account of Sectoral Structure of GRP. *Applied Econometrics*, 2016, no. 1, p. 24–46. (in Russ.)
14. **Boschma R., Iammarino S.** Related variety, trade linkages, and regional growth in Italy. *Economic Geography*, 2009, vol. 85, no. 3, p. 289–311.
15. **Boschma R., Capone G.** Institutions and diversification: related versus unrelated diversification in a varieties of capitalism framework. *Research Policy*, 2015, vol. 44, no. 10, p. 1902–1914.
16. **Boschma R., Frenken K.** The spatial evolution of innovation networks: a proximity perspective. In: The Handbook of Evolutionary Economic Geography. Eds. R. Boschma, R. Martin. Cheltenham, Edward Elgar, 2010, p. 120–135.
17. **Asheim B. T., Boschma R., Cooke P.** Constructing regional advantage: platform policies based on related variety and differentiated knowledge bases. *Regional Studies*, 2011, vol. 45, no. 7, p. 893–904.
18. **Boschma R., Coenen L., Frenken K., Truffer B.** Towards a theory of regional diversification: combining insights from Evolutionary Economic Geography and Transition Studies. *Regional Studies*, 2017, vol. 51, no. 1, p. 31–45.
19. **Zemtsov S. P., Barinova V. A.** The paradigm changing of regional innovation policy in Russia: from equalization to smart specialization. *Voprosy Ekonomiki [Issues of Economics]*, 2016, no. 10, p. 65–81. (in Russ.)
20. **Glaeser E. L., Kallal H. D., Scheinkman J. A., Shleifer A.** Growth in cities. *Journal of Political Economy*, 1992, vol. 100, no. 6, p. 1126–1152.
21. **Carlino G. A.** Knowledge spillovers: cities' role in the new economy. *Federal Reserve Bank of Philadelphia Business Review*, 2001, no. Q4, p. 17–26.
22. **Frenken K., Van Oort F., Verburg T.** Related variety, unrelated variety and regional economic growth. *Regional Studies*, 2007, vol. 41, no. 5, p. 685–697.
23. **Kochergin D. G.** Tendencies of Knowledge-Based Regional Development in Russia (Example Kemerovo Region). *Bulletin of Kemerovo State University. Series: Political, Sociological and Economic Sciences*, 2018, no. 1, p. 111–116. (in Russ.)
24. **Vardi Y., Zhang C. H.** The multivariate L1-median and associated data depth. *Proceedings of the National Academy of Sciences*, 2000, vol. 97, no. 4, p. 1423–1426.
25. **Kochergin D. G.** Measuring the Knowledge Economy in Russia: Methodology and Regional Analysis. In: Zolotych I. B., Zhernov E. E. (eds.) Formation of the Knowledge Economy in the Resources-Extractive Region (Kemerovo Oblast Instance). Moscow, Rossijskie universitety Publ.; Kemerovo, Kuzbassvuzizdat – ASTSh Publ., 2013, p. 116–176. (in Russ.)

26. **Gokhberg L. M.** (ed.) Rating of innovative development of the constituent entities of the Russian Federation: analytical report. Moscow, National Research University Higher School of Economics, 2012, 104 p. (in Russ.)
27. **Croissant Y., Millo G.** Panel data econometrics in R: The plm package. *Journal of Statistical Software*, 2008, vol. 27, no. 2, p. 1–43.

Материал поступил в редколлегию
Received
27.08.2019

Информация об авторах

Кочергин Дмитрий Геннадьевич, кандидат экономических наук, доцент кафедры экономики, институт экономики и управления, Кузбасский государственный технический университет имени Т.Ф. Горбачева (ул. Весенняя, 28, Кемерово, 650000, Россия); начальник научно-аналитического центра, Кузбасский региональный институт развития профессионального образования (ул. Тухачевского, 38а, Кемерово, 650070, Россия)
dmitry887@mail.ru
ORCID 0000-0002-5734-5566

Жернов Евгений Евгеньевич, кандидат экономических наук, доцент, заведующий кафедрой экономики, институт экономики и управления, Кузбасский государственный технический университет имени Т.Ф. Горбачева (ул. Весенняя, 28, Кемерово, 650000, Россия)
zhee.eti@kuzstu.ru
ORCID 0000-0003-3558-0802

Information about the Authors

Dmitry G. Kochergin, Candidate of Science (Economics), Associate Professor of the Department of Economics, Institute of Economics and Management, T.F. Gorbachev Kuzbass State Technical University (28 Vesennyya Str., Kemerovo, 650000, Russian Federation); Head of the Scientific and Analytical Center, Kuzbass Regional Institute of Professional Education Development (38a Tuhachevsky Str., 650070, Kemerovo, Russian Federation)
dmitry887@mail.ru
ORCID 0000-0002-5734-5566

Evgeny E. Zhernov, Candidate of Science (Economics), Associate Professor, Head of the Department of Economics, Institute of Economics and Management, T.F. Gorbachev Kuzbass State Technical University (28 Vesennyya Str., Kemerovo, 650000, Russian Federation)
zhee.eti@kuzstu.ru
ORCID 0000-0003-3558-0802