

<https://doi.org/10.17059/ekon.reg.2023-2-3>

УДК 332.146.2+330.43

JEL O18, O33, C4

Т. Б. Мельникова  Севастопольский филиал Российского экономического университета имени Г. В. Плеханова,  
г. Севастополь, Российская Федерация

## ДИФФЕРЕНЦИАЦИЯ МАЛЫХ ГОРОДОВ ПО ФАКТОРАМ ЛОКАЛИЗАЦИИ ЗНАНИЙ<sup>1</sup>

**Аннотация.** Несмотря на отсутствие однозначности в причинно-следственной связи между созданием знания и региональным ростом, его роль значительна, что доказывается целым рядом эмпирических исследований. Малые города слабо представлены в таких работах. Кроме того, для них характерна низкая определенность в части источников знаний. В статье ставится цель выявить и сравнить группы схожих малых городов на основе набора факторов локализации знаний. На основе малых городов Центрального, Уральского и Южного федерального округов автором проведена двухэтапная кластеризация методом  $k$ -средних по следующим признакам: взаимодействие между акторами, запас специальных знаний и финансовые ресурсы для коммерциализации. Полученные центры кластеров были интерпретированы через оценки «хорошо», «удовлетворительно», «плохо» на основе разделения на квартили. На первом этапе сформированы 10 кластеров по ЦФО, 7 кластеров по УрФО и 5 кластеров по ЮФО. Научный интерес представляют результаты сочетания характеристик факторов. В 35 % городов ЮФО, 35 % ЦФО и 38 % городов УрФО оцененный уровень запаса специальных знаний превысил имеющуюся в этих городах доступность финансовых ресурсов. На втором этапе города разделены на две группы исходя из зоны агломерационного влияния более крупных городов, и построение кластеров происходило в рамках каждой группы и федерального округа. Города также были дифференцированы по численности населения. 50 % городов без агломерационного влияния с численностью от 10 до 20 тыс. чел. и 62 % городов с численностью свыше 20 тыс. чел. УрФО обладают преимуществом запаса специальных знаний перед финансовыми ресурсами. Для ЦФО данные значения составляют соответственно 18 %, 8 %, для ЮФО – 36 %, 30 %. Полученные результаты позволяют расширить аналитическую базу принятия решений по развитию малых городов. Будущие исследования могут быть сосредоточены на проработке мер по усовершенствованию характеристик кластеров.

**Ключевые слова:** локализация знаний, вторичные эффекты знаний, малый город, патент, инфраструктура, обмен знаниями, агломерация, специальные знания, общедоступные знания, коммерциализация, поглощающая способность, кластерный анализ

**Благодарность:** Работа выполнена при финансовой поддержке Международного научного фонда экономических исследований академика Н.П. Федоренко. Проект № 2021-133. Автор также выражает благодарность за ценные комментарии в рамках работы секции «Особенности локализации человеческого капитала» VI Международного симпозиума по региональной экономике.

**Для цитирования:** Мельникова Т. Б. (2023). Дифференциация малых городов по факторам локализации знаний. Экономика региона, 19(2), 329-342. <https://doi.org/10.17059/ekon.reg.2023-2-3>

<sup>1</sup> © Мельникова Т. Б. Текст. 2023.

## Differentiation of Small Towns by Knowledge Localisation Factors

**Abstract.** The ambiguity of the causal relationship between knowledge creation and regional growth does not indicate its insignificance, as proven by numerous empirical studies. However, such works rarely examine small towns, characterised by uncertainty of knowledge sources. The article aims to identify and compare groups of similar small towns in the Central, Ural and Southern Federal Districts by using a set of knowledge localisation factors. A two-stage clustering was performed by the  $k$ -means method according to the following criteria: interactions between actors, specific knowledge stock and financial resources for commercialisation. The resulting cluster centres were divided into quartiles according to the grading system (good, satisfactory or poor). First, the study revealed 10 clusters in the Central Federal District, 7 clusters in the Ural Federal District and 5 clusters in the Southern Federal District. In 35 % of the towns of the Southern Federal District, 35 % of the Central Federal District and 38 % of the Ural Federal District, the estimated specific knowledge stock exceeded the availability of financial resources. Second, towns were differentiated by population and divided into two groups depending on the agglomeration impact of larger cities. Clusters were formed within each group and federal district. 50 % of Ural towns with a population of 10,000 to 20,000 people unaffected by the agglomeration, as well as 62 % of towns with more than 20,000 people have the advantage of specific knowledge stock over financial resources. These values are 18 % and 8 %, respectively, for the Central Federal District, 36 % and 30 % for the Southern Federal District. The findings can help extend the analytical framework for making decisions on the small towns development. Future research may focus on establishing measures to improve the characteristics of clusters.

**Keywords:** knowledge localisation, knowledge spillovers, small town, patent, infrastructure, knowledge exchange, agglomeration, specific knowledge, public knowledge, commercialisation, absorptive capacity, cluster analysis

**Acknowledgments:** *The article has been prepared with the support of the Academician Nikolai Fedorenko International Scientific Foundation of Economic Research, the project No. 2021-133. The author would like to express gratitude for valuable comments in the framework of the section « Peculiarities of localization of human capital» of the VI International Regional Economics Conference (REC-2021).*

**For citation:** Melnikova, T. B. (2023). Differentiation of Small Towns by Knowledge Localisation Factors. *Ekonomika regiona / Economy of regions*, 19(2), 329-342. <https://doi.org/10.17059/ekon.reg.2023-2-3>

### Введение

Изучение региональной экономики преимущественно базируется на анализе агрегированных показателей, создавая ощущение однородности внутрирегионального пространства. Вместе с тем регион структурируется за счет урбанизированных зон и сельских территорий, а пространственными точками роста выступают города, которые формируют вокруг себя зоны влияния. Регионы значительно дифференцированы в части присутствия городов. Львиная доля таких городов относится к малым, то есть с численностью населения, не превышающей 50 тыс. чел. На малые города приходится 71 % всех городов России.

Современные ресурсы социально-экономического развития во многом основываются на владении знаниями. В связи с этим наше исследование нацелено на изучение факторов, которые способствуют проникновению знаний в малые города, их последующему распространению и локализации.

### Локализация знаний: концепции и факторы

Термин «локализация» обобщает пространственную привязку деятельности или явления за счет более широкого сопутствующего вовлечения местных ресурсов или формирования эффектов для местного развития.

Локализация знаний, или локализованные эффекты распространения знаний давно находятся в центре экономических исследований. Ученых волнуют причинно-следственная связь кластеризации различных форм знаний в пространстве, максимальное расстояние распространения вторичных эффектов, оценка барьеров на пути движения потоков знаний (Capello & Nijkamp, 2009). В этой связи условно разделяют отраслевую и географическую локализацию. В первом случае считается, что вторичные эффекты более склонны возникать в близких для компании отраслях ввиду более низких издержек и предпринимаемых усилий, в том числе для преодоления институциональных

барьеров. Во втором случае полагают, что распространение знаний происходит в достаточно ограниченном пространстве ввиду необходимости частых взаимодействий «с глазу на глаз» (Gaffeo, 1999).

В литературе, посвященной локализованным эффектам знаний, обращается внимание на региональные детерминанты в части технологического знания. Для его распространения важны отраслевая структура экономики (особенно наличие отраслей со схожей научной базой), соотношение малых и крупных компаний, интенсивность местной конкуренции, наличие университетской исследовательской базы, концентрация знаний (Коо, 2007). Технологические знания — это только одна из нескольких возможных форм знаний, однако из-за возможности получения «бумажного следа» они составляют наиболее часто используемую базу для эмпирических исследований (Antonelli & Link, 2015).

Локализованные эффекты знаний на уровне малых городов исследуются редко из-за ограниченной статистической базы (Gambardella & Giarratana, 2010; Vukovic et al., 2021). Большим препятствием также выступает невозможность идентификации источников, из которых выходят потоки знаний. Поэтому в своем исследовании мы будем исходить от возможностей «места» приема знаний, то есть самого малого города. Такой подход связан с теорией поглощающей способности, в рамках которой рассматривается способность оценить, усвоить, присвоить и преобразовать знания, а также обладание необходимым набором навыков и объемом финансирования (Zahra & George, 2002). Стоит отметить, что в одной из последних работ, посвященных исследованию эффектов от распространения знаний на региональный рост, была выявлена низкая поглощающая способность регионов России к таким эффектам, их особенность — распространение преимущественно между регионами со схожими темпами роста (Kaneva & Untura, 2019).

Из части потоков знаний, которые в разной форме и посредством разных средств распространения пересекают малый город, одни способствуют созданию жителями города новых знаний, другие — могут быть просто усвоены и / или присвоены, третьи — только коммерциализированы. Эти процессы мы и называем локализацией знаний. Соответственно, существуют городские факторы, которые могут повлиять на локализацию или, наоборот, ей воспрепятствовать. К ним мы относим частоту и характер взаимодействия между акто-

рами, запас знаний, обеспеченность финансовыми ресурсами.

*Взаимодействие между акторами.* На локализацию знаний в малом городе могут оказать влияние следующие характеристики процесса взаимодействия между местными акторами: частота, гибкость, компетенции, инфраструктурное обеспечение, институциональная среда.

Гибкость и компетенции выражаются через созданные профессиональные или социальные сети. Первая характеристика находится в зависимости от закрытости / открытости сети взаимодействия, вторая — от целеполагания участия в ней. Сильно связанная сеть препятствует проникновению новых знаний (Kyllingstad, 2021). Преобладание социальных сетей (в рамках общественных проектов), с одной стороны, благоприятствует повышению эффективности институциональной среды и инфраструктурного обеспечения, с другой — может сдерживать процессы усвоения, присвоения и коммерциализации знаний.

Здесь же стоит упомянуть про концепцию структурной близости (связности), которая исходит из способности какой-либо структурной единицы побуждать ее участников к взаимодействию. Такой структурной единицей может быть любая иерархическая структура: социальная сеть, сообщество, среда, фирма, муниципальный орган управления (Torre & Rallet, 2005). Вместе с географической близостью она и формирует возможности для локализации. При этом «структурная близость» может носить внетерриториальный характер и позволяет снижать барьеры на пути распространения знаний, по аналогии с транзакционными издержками на пути взаимодействия экономических агентов, и часто используется при моделировании (Andersson & Larsson, 2021; Parent & LeSage, 2008).

*Запас специальных знаний.* Локализация знаний через создание требует присутствия потоков специальных и общедоступных знаний (Antonelli et al., 2008). Последние близки к понятию информации и обладают большим преимуществом для малого города с позиции доступности. Специальные знания привязаны к формированию запасов знаний на определенной территории — важной составляющей моделей экономического роста, построенных на знаниях. Ввиду того, что малые города (за исключением исследовательских и промышленных монопрофильных муниципальных образований) не обладают собственными центрами создания знаний или находятся далеко

от источников генерации знаний, оценка существующего ресурса знаний дает понимание собственных способностей к усвоению, присвоению и созданию знаний. Лучше всего это можно проследить посредством новаторской активности местных жителей, выраженной в патентах.

*Финансовые ресурсы для коммерциализации.* Частные и государственные инвестиции в НИОКР — также неотъемлемый элемент моделирования локализованных эффектов распространения знаний (Varga & Schalk, 2004). Локализация знаний в основном связана с более экономически развитыми территориями, для которых процессы коммерциализации проходят более быстро (Pereira dos Santos & Scherrer Mendes, 2021). Бюджетная обеспеченность малых городов отличается большей ориентацией на собственные средства, то есть находится в зависимости от структуры экономики (Лимонов & Несена, 2019).

#### Данные и методы

*Формализация и количественная интерпретация признаков.* Описанные ранее факторы интерпретированы в пять признаков (табл. 1).

Количественная интерпретация — более сложная задача. В мировой практике наиболее часто используемыми данными выступают объем патентования, география цитирования патентов, объем инновационной продук-

ции, выпущенной на рынок (Gumbau-Albert & Maudos, 2009; Kwon et al., 2020). Иногда применяются отраслевые выборки для изучения сетевого взаимодействия. Например, исследуются предприятия машиностроения, производства электрического оборудования и инструментов, фармацевтики (Hendrickx-Candéla, 2001; Audretsch & Feldman, 1996). При моделировании для формализации инновационного сектора берется за основу деятельность по разработке дизайна для новых разновидностей продукции (Davis, 2009).

В нашем исследовании для понимания уровня профессионального взаимодействия взяты креативные индустрии, которые включают разработку программного обеспечения, искусство, научные исследования, научно-техническую деятельность и архитектуру. Предполагается, что результат работы данных организаций или предпринимателей в наиболее чистом виде связан с локализацией знаний.

Внутригородское пространство и общественное взаимодействие — это возможности для встреч, обмена общественным знанием, а также самоорганизации в целях улучшения институциональной среды. Считается, что для занятого населения удовлетворенность архитектурой, градостроительством, эффективной системой управления городом, озеленением имеет непосредственное отноше-

Таблица 1

**Набор признаков для выявления закономерностей распределения факторов локализации знаний в малых городах**

Table 1

#### A set of features for identifying distribution patterns of knowledge localisation factors in small towns

Признак	Описание данных
<i>Взаимодействие между акторами</i>	
Внутригородское пространство	Сумма баллов за оценку качества общественно-деловой, социально-досуговой и общегородской инфраструктуры <sup>1)</sup>
Профессиональное взаимодействие	Суммарное количество юридических лиц и индивидуальных предпринимателей в расчете на 10 тыс. чел. населения города по отраслям, которые принято относить к креативным <sup>2)</sup>
Общественное взаимодействие	Количество некоммерческих организаций в расчете на 10 тыс. чел. населения города <sup>3)</sup>
<i>Финансовые ресурсы для коммерциализации</i>	
Объем выручки	Данные средней выручки за 2020 г. по организациям, расположенным на территории города <sup>4)</sup>
<i>Запас специальных знаний</i>	
Уровень патентования	Суммарное количество заявок на российские изобретения и полезные модели в расчете на 10 тыс. чел. населения города <sup>5)</sup>

Источник: составлено автором.

<sup>1)</sup> Индекс качества городской среды. <https://индекс-городов.рф/#/> (дата обращения: 23 августа 2021 года).

<sup>2)</sup> СПАРК Интерфакс. Статистика. <https://spark-interfax.ru/ru/statistics> (дата обращения: 23 августа 2021 года).

<sup>3)</sup> Там же.

<sup>4)</sup> Там же.

<sup>5)</sup> База данных «Патентные документы РФ». Роспатент. <https://new.fips.ru/iiss/> (дата обращения: 23 августа 2021 года).

ние к положительному восприятию города (Гильтман и др., 2020).

Запас специальных знаний интерпретирован через уровень патентования. Для этого была сделана выборка по заявкам на российские изобретения и полезные модели на основе адреса для переписки.

Ввиду значительного количества малых городов (795 ед.), исследование ограничивается изучением Центрального, Южного и Уральского федеральных округов.

*Методы.* Для выявления закономерностей распространения факторов локализации знаний в малых городах нами выбран кластерный анализ (метод  $k$ -средних). Кластеризация проводилась в два этапа. На каждом этапе кластеры формировались в разрезе федерального округа. Каждому кластеру была дана характеристика исходя из запаса специальных знаний, существующего взаимодействия между акторами и финансовых ресурсов для коммерциализации. Была выбрана трехуровневая шкала оценки: «плохо», «удовлетворительно», «хорошо». Для этого выполнялось ранжирование значений по кластерам для каждого признака, определялась медиана и граничные значения для остальных квартилей. Соответственно, оценка «хорошо» присваивалась тем кластерам, чьи значения попадали в четвертый квартиль, оценка «удовлетворительно» — во второй и третий квартили, оценка «плохо» — в первый квартиль.

На первом этапе принимались во внимание все малые города федерального округа. На втором этапе было добавлено агломерационное влияние. Для этого все малые города разделены на две группы исходя из времени в пути до ближайшего крупного (население свыше 250 тыс. чел.) или крупнейшего (население свыше 1 млн чел.) города: 1) до 1,5 часов (включительно), и 2) свыше 1,5 часов езды на автомобиле. Исключение делается для республик Калмыкия и Адыгея, в которых берутся большие города (от 100 до 250 тыс. чел. населения). При этом малый город может попасть в зону агломерационного влияния как столицы собственного региона, так и соседнего. Схожий подход использовался при изучении региональных инновационных систем Польши (Ciolek et al., 2021) и отраслевой структуры в регионах России (Kutsenko & Eferin, 2019).

В итоге на первом этапе диапазоны значений отличались только по федеральным округам, на втором этапе — как по округам, так и по географии малого города. Выбор опти-

мального количества кластеров базировался на нескольких критериях: уровень значимости в рамках дисперсионного анализа (не должен превышать 0,05), наполненность кластеров (в каждый кластер должно попадать не менее 10 % объектов) и наличие существенных различий в центрах кластеров.

Перед проведением кластеризации данные были протестированы с помощью критерия Колмогорова — Смирнова и Шапиро — Уилка на нормальность распределения. Однозначно нормальному закону распределения подчиняются только данные по признаку «внутригородское пространство». Кроме того, на каждом этапе данные были проверены на наличие «выбросов» с последующим исключением таковых из анализа.

### Полученные результаты

*Выводы по первому этапу.* Были сформированы 10 кластеров для Центрального федерального округа, 5 кластеров — для Южного и 7 — для Уральского (табл. 2–4). По десятикластерной модели городов ЦФО были получены все нулевые  $p$ -значения. В УрФО был выбор между шестикластерной и семикластерной моделями, однако ввиду того, что для первой  $p$ -значение по признаку «уровень патентования» составило 0,25, поэтому выбор пал на вторую. Малые города ЮФО можно было разбить на пять или семь кластеров исходя из того, что  $p$ -значения были либо меньше, либо равны 0,05. Но присутствие в семикластерной модели однообъектных кластеров привело к решению об оптимальности пяти кластеров.

Кластеры в основном описываются сочетанием смежных характеристик, за исключением десятого кластера ЦФО, в котором благоприятные финансовые возможности сочетаются с плохим взаимодействием. Данный кластер включает малые города Белгородской и Брянской областей. В УрФО существует кластер со всеми плохими оценками.

В Уральском федеральном округе присутствуют признаки внутрирегиональной однородности городов: все города Курганской области попали в седьмой кластер, из 16 городов четвертого кластера — девять расположены в Свердловской области и шесть — в Челябинской, из 6 городов шестого кластера — пять из Свердловской области.

Для ЮФО характерна более серьезная внутрирегиональная однородность малых городов: из 8 городов первого кластера — 5 из Ростовской области, из 9 городов второго кластера — 6 из Волгоградской области, из 10 городов тре-

Таблица 2

## Результаты кластеризации малых городов ЦФО

Table 2

## Clustering results for small towns in the Central Federal District

Показатель	Характеристика показателя по кластерам									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Количество городов в кластере	23	8	22	3	29	19	15	26	25	5
Взаимодействие между акторами	удовл	хор	удовл	хор	удовл	удовл	удовл	удовл	удовл	плохо
Финансовые ресурсы для коммерциализации	удовл	удовл	удовл	удовл	плохо	удовл	хор	удовл	плохо	хор
Запас специальных знаний	плохо	хор	удовл	удовл	удовл	плохо	удовл	удовл	удовл	удовл

Источник: составлено автором.

Таблица 3

## Результаты кластеризации малых городов УрФО

Table 3

## Clustering results for small towns in the Ural Federal District

Показатель	Характеристика показателя по кластерам						
	1	2	3	4	5	6	7
Количество городов в кластере	5	5	11	16	4	6	11
Взаимодействие между акторами	удовл	удовл	удовл	удовл	удовл	хор	плохо
Финансовые ресурсы для коммерциализации	хор	хор	удовл	плохо	удовл	удовл	плохо
Запас специальных знаний	удовл	хор	удовл	удовл	плохо	хор	плохо

Источник: составлено автором.

Таблица 4

## Результаты кластеризации малых городов ЮФО

Table 4

## Clustering results for small towns in the Southern Federal District

Показатель	Характеристика показателя по кластерам				
	1	2	3	4	5
Количество городов в кластере	8	9	10	17	5
Взаимодействие между акторами	удовл	удовл	хор	плохо	удовл
Финансовые ресурсы для коммерциализации	удовл	удовл	удовл	плохо	хор
Запас специальных знаний	плохо	плохо	удовл	удовл	хор

Источник: составлено автором.

тьего кластера — также 6 из Волгоградской, из 5 городов пятого кластера 4 расположены в Краснодарском крае.

Данные, представленные в таблице 5, позволяют понять, какая доля городов обладает тем или иным сочетанием качества запаса специальных знаний и уровня взаимодействия между акторами.

В УрФО и ЦФО самое большое количество городов (84 % и 71 % соответственно) сконцентрировано в кластерах, которые получили равные оценки по двум характеристикам. Например, малые города первого, третьего и четвертого кластеров УрФО находятся в зоне «удовлетворительно» как по запасу специальных знаний, так и по существующему взаимодействию между акторами. В целом УрФО имеет более сбалансированную структуру. 55 % малых городов ЮФО сосредоточены в кластерах, где патентная активность оценивается

хуже, чем процессы взаимодействия между акторами, а 45 % — где лучше.

В таблице 6 представлены данные об уровне взаимодействия между акторами и доступности финансовых ресурсов для коммерциализации.

Здесь уже наблюдаем дифференциацию между малыми городами. В УрФО она более выражена. 45 % малых городов УрФО характеризуется одинаковыми оценками организации взаимодействия между акторами и финансовым обеспечением, 38 % — лучшими возможностями для обмена знаниями. В ЮФО 70 % малых городов обладают одинаковым уровнем представленных характеристик: 17 городов попали в кластер с характеристиками «плохо» и столько же — в кластер с характеристиками «удовлетворительно».

В отличие от предыдущих сравнений, комбинация патентной активности и объема вы-

Таблица 5

Долевое распределение сочетания характеристик запаса специальных знаний и взаимодействия между акторами, %

Table 5

Share distribution of the combination of characteristics of the specific knowledge stock and actors' interaction

Критерий оценки	Доля малых городов в кластерах по федеральным округам		
	УрФО	ЮФО	ЦФО
Оценки по запасу специальных знаний хуже взаимодействия между акторами	7	55	26
Оценки по запасу специальных знаний лучше взаимодействия между акторами	9	45	3
Оценки одинаковые	84	0	71

Источник: составлено автором.

Таблица 6

Долевое распределение сочетания характеристик взаимодействия между акторами и финансовых ресурсов для коммерциализации, %

Table 6

Share distribution of the combination of characteristics of actors' interaction and financial resources for commercialization

Критерий оценки	Доля малых городов в кластерах по федеральным округам		
	УрФО	ЮФО	ЦФО
Оценки по взаимодействию между акторами хуже финансовых ресурсов для коммерциализации	17	10	11
Оценки по взаимодействию между акторами лучше финансовых ресурсов для коммерциализации	38	20	37
Оценки одинаковые	45	70	52

Источник: составлено автором.

Таблица 7

Долевое распределение сочетания характеристик запаса специальных знаний и финансовых ресурсов для коммерциализации, %

Table 7

Share distribution of the combination of characteristics of the specific knowledge stock and financial resources for commercialisation

Критерий оценки	Доля малых городов в кластерах по федеральным округам		
	УрФО	ЮФО	ЦФО
Оценки по запасу специальных знаний хуже финансовых ресурсов для коммерциализации	16	35	35
Оценки по запасу специальных знаний лучше финансовых ресурсов для коммерциализации	38	35	35
Оценки одинаковые	46	30	30

Источник: составлено автором.

ручки дает идентичные описания для малых городов ЦФО и ЮФО: 30 % городов принадлежат кластерам с одинаковыми оценками, по 35 % — с разными (табл. 7). Однако если в ЮФО такие сочетания находятся в паре «удовлетворительно — плохо», в ЦФО существуют и пары «удовлетворительно — хорошо».

*Выводы по второму этапу.* В УрФО 54 % малых городов имеют в 1,5 часовой или меньшей доступности крупный или крупнейший город своего или близлежащего субъекта РФ, в ЦФО — 77 %, в ЮФО — 52 %.

Среди малых городов УрФО значимой оказалась 4-кластерная модель для группы городов «до 1,5 часа» и 5-кластерная — для «после 1,5 часа», что указывает на чуть большую разнородность между городами «без агломерационного влияния». Сравнение городов внутри пространственно близких им групп привело к новым оценкам для отдельных малых городов. Рассмотрим, например, ситуацию Курганской области, все города которой на первом этапе были объединены в одном кластере, имевшем все оценки «плохо». На втором этапе четыре



**Рис. 1.** Минимальные и максимальные значения центров кластеров по показателю объема выручки по результатам второго этапа, млн руб. (источник: составлен автором)

**Fig. 1.** Minimum and maximum values of cluster centres in terms of revenue based on the results of the second stage of analysis (million roubles)

города группы «до 1,5 часа» оказались в кластере с оценками «удовлетворительно» по запасу специальных знаний и взаимодействию между акторами, а три города группы «после 1,5 часа» улучшили свою позицию по знаниям и финансовым ресурсам для коммерциализации. Получается, что исключение фактора агломерационного влияния позволило выявить сравнительно более сильные финансовые позиции отдаленных городов Курганской области на фоне своих «одноруппников» и более сильные позиции по запасу специальных знаний и возможностям по их обмену городов группы «до 1,5» среди таких же, как они. Одним из возможных объяснений таких метаморфоз может быть дифференциация по показателю средней выручки, которая отображена на рисунке 1. Для городов УрФО группы «до 1,5 часа» максимальным значением центра кластера по данному показателю является 100 млн руб, а для группы «после 1,5 часа» 199 млн руб.

Малые города ЦФО группы «до 1,5 часа» были разбиты на 7 кластеров, группы «после 1,5 часа» — на 4 кластера. Среди данных городов образовалась отдельная закономерность в части ухудшения оценок по финансовым ресурсам для коммерциализации: 35 городов,

которые ранее получили оценки «удовлетворительно» (они входили в кластеры № 1, № 6, № 8 на первом этапе), теперь изменили характеристику на «плохо» (кластеры № 5 и № 6 второго этапа). Данный факт можно проследить на основе сравнения центров кластеров первого и второго этапов (табл. 8) и объяснить значительным превышением максимального значения средней выручки в данной группе (рис. 1). Вместе с тем те малые города, которые находились в кластерах № 1 и № 6, на первом этапе показали лучшие характеристики по новациям в расчете на 10 тыс. жителей, что может быть обусловлено скоплением наиболее слабых «новаторов» в группе «после 1,5 часа» (рис. 2).

Результаты второго этапа кластерного анализа для ЮФО показали значимость 9-кластерной модели для городов в зоне агломерационного влияния и 4-кластерной — для группы «после 1,5 часов», что свидетельствует о сильной дифференциации городов группы «до 1,5 часа». На рисунке 2 обращает на себя внимание нулевое минимальное значение для центров кластеров более отдаленных городов. Исходя из того, что населенных пунктов с такими характеристиками там сосредоточилось доста-

Таблица 8

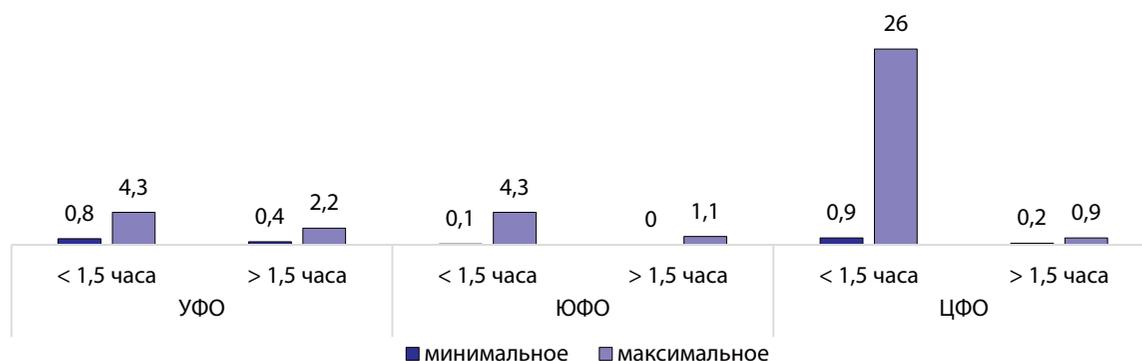
#### Центры отдельных кластеров первого и второго этапов для малых городов ЦФО

Table 8

#### Cluster centres for small towns of the Central Federal District determined at the first and second stages of analysis

Центр кластера	Первый этап			Второй этап	
	№ 1	№ 6	№ 8	№ 5	№ 6
Внутригородское пространство	78	90	97	86	84
Профессиональное взаимодействие	8,0	10,4	8,8	8,1	9,4
Общественное взаимодействие	48,9	88,0	33,2	51,1	67,6
Объем выручки	31	16	31	19	17
Уровень патентования	0,6	0,6	1,8	1,2	1,4

Источник: составлено автором.



**Рис. 2.** Минимальные и максимальные значения центров кластеров по новациям на 10 тыс. жителей по результатам второго этапа, ед. (источник: составлен автором)

**Fig. 2.** Minimum and maximum values of cluster centres for innovations per 10,000 inhabitants based on the results of the second stage of analysis (units)

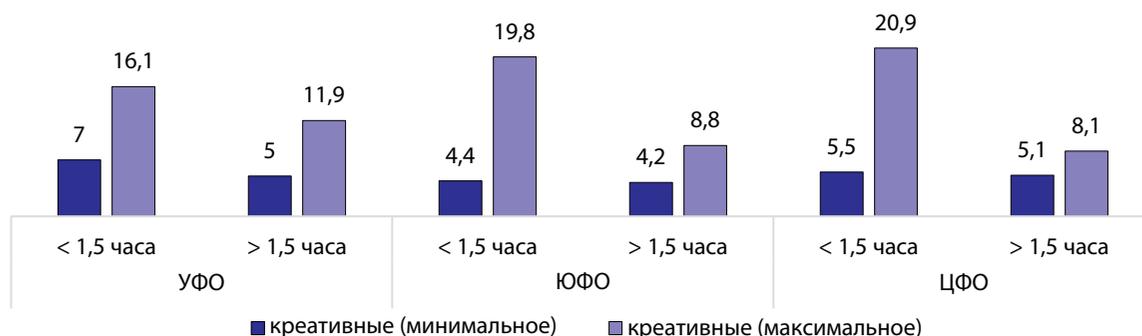
точно много, некоторые города из группы «до 1,5 часа» показали улучшения своих позиций по запасу специальных знаний. Оказалось, например, что три города Волгоградской области обладают не «плохими», а «хорошими» оценками по запасу специальных знаний по результатам второго этапа.

Анализ различий по взаимодействию между акторами проведем посредством сопоставления минимальных и максимальных центров кластеров по показателю профессионального взаимодействия (рис. 3). Для малых городов ЦФО и ЮФО выявлено преобладание явных лидеров среди городов группы «до 1,5 часа». Например, в двух кластерах ЦФО, для которых на 10 тысяч жителей приходится порядка 21 экономического субъекта сферы креативных индустрий, сгруппированы 16 малых городов. В УрФО различия по максимальным значениям центров кластеров данного признака незначительны, а вот минимальные обладают большими различиями.

При дальнейшей обработке результатов второго этапа исследуемые малые города были структурированы по численности: до 9999 чел.,

от 10000 до 19999 чел. и от 20000 до 49999 чел. На рисунке 4 систематизированы полученные результаты.

Малые города с численностью до 9999 жителей. На территории совсем небольших малых городов вне зоны агломерационного влияния отсутствуют научно-исследовательские организации (или их подразделения) (за исключением одного города ЮФО). В таких городах также отсутствуют филиалы высших учебных заведений. По УрФО и ЦФО для более отдаленных малых городов наблюдается разница в оценках между уровнем патентования и взаимодействием между акторами (рис. 4). Для УрФО — соотношение 50 % на 50 %, для ЦФО — преобладают те, где запас специфических знаний оценивается лучше, чем взаимодействие (причем в значительном объеме это соотношение оценок «хорошо» и «удовлетворительно»). Сравнение выстроенных взаимодействий в совсем небольших городах УрФО по мере их отдаления от крупных и крупнейших городов разворачивается в сторону улучшения качества финансовых ресурсов, а ЦФО — в сторону увеличения равнозначности уровня



**Рис. 3.** Минимальные и максимальные значения центров кластеров по креативным индустриям на 10 тыс. жителей по результатам второго этапа, ед. (источник: составлен автором)

**Fig. 3.** Minimum and maximum values of cluster centres for creative industries per 10,000 inhabitants based on the results of the second stage of analysis (units)

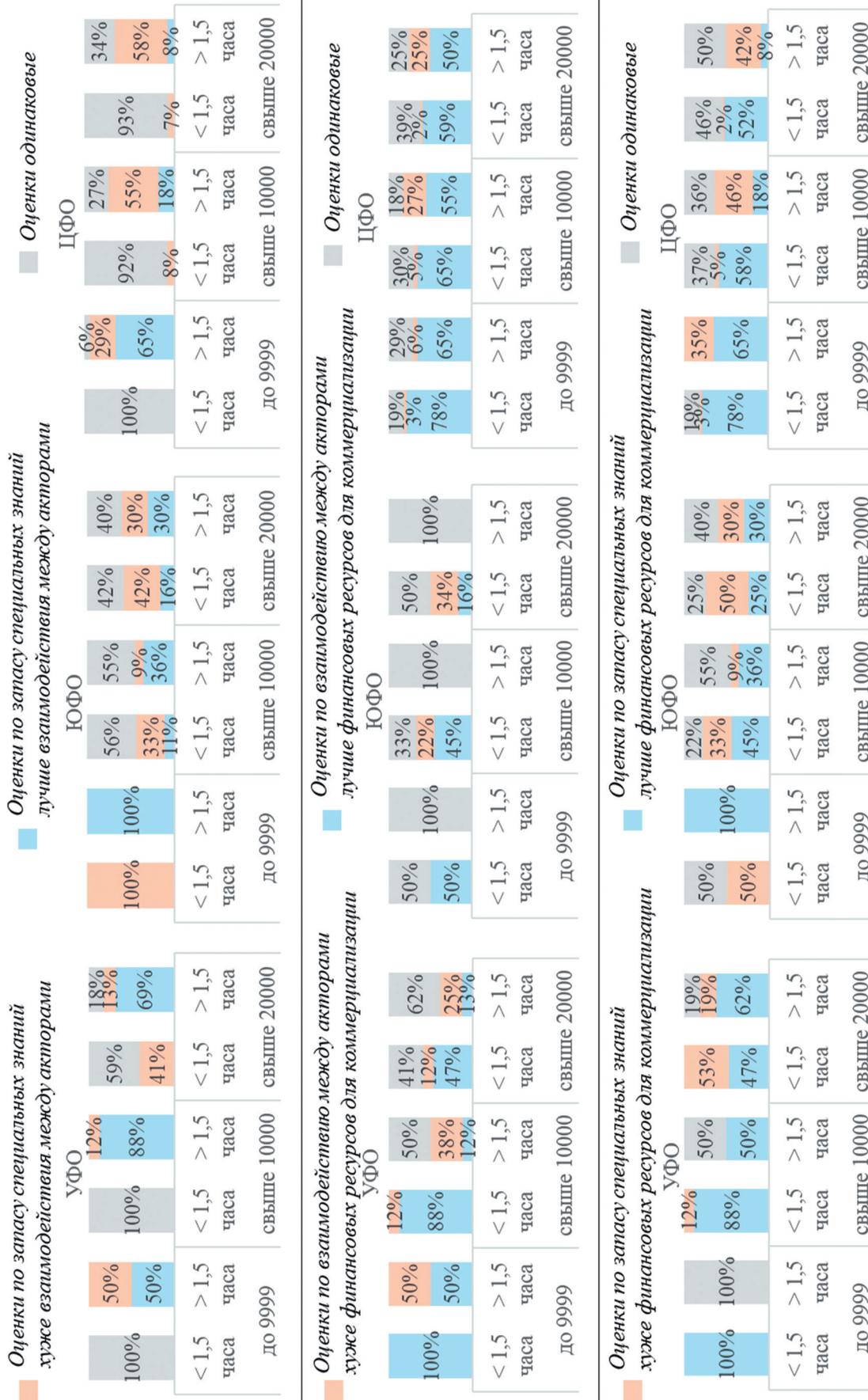


Рис. 4. Долевое распределение сочетания характеристик признаков по результатам второго этапа (источник: составлен автором)  
Fig. 4. Share distribution of the combination of characteristics of features according to the results of the second stage of analysis

взаимодействия и доступности денежных средств для коммерциализации. Среди малых городов небольшой численности без агломерационного влияния 35 % обладает лучшими финансовыми возможностями, чем патентной активностью, в то время как для городов с агломерационным влиянием доля равна 3 %.

*Малые города с численностью от 10000 до 19999 жителей.* В городах ЦФО с численностью свыше 10000 жителей за пределами полуторачасовой доступности резко возрастает доля малых городов, обеспеченных организациями, связанными с исследованиями и научно-технической деятельностью (45 %). В УрФО доля таких городов составляет 25 %, в ЮФО — 18 %. Вместе с тем филиалов вузов в таких малых городах не наблюдается, за исключением одного города Свердловской области.

Для городов со средними показателями численности населения и находящимися в зоне агломерационного влияния характерно в преимущественно одинаковое качество патентования и обмена знаний в процессе взаимодействия в рамках Уральского и Центрального федеральных округов (рис. 4).

Вместе с тем среди отдаленных городов возрастают различия между УрФО и ЦФО: в первом прослеживаются лучшие оценки по накоплению специальных знаний, во втором — по взаимодействию между акторами. В городах ЮФО и частично УрФО по мере отдаления от крупных или крупнейших городов качество патентной активности и финансовые возможности в своих оценках выравниваются и практически поровну такие сочетания находятся в парах «удовлетворительно — удовлетворительно», «плохо — плохо». В ЦФО иная картина: в отдаленных малых городах дифференциация усиливается как при сопоставлении финансовых ресурсов и запаса специфических знаний, так и с возможностями обмена знаниями.

*Малые города с численностью от 20000 до 49999 жителей.* Такие города намного ближе к формированию собственных источников локализованных вторичных эффектов от знаний. В некоторых из них функционируют филиалы высших учебных заведений, и в более чем половине существуют учреждения, связанные с исследованиями и разработками. Причем в рамках ЮФО в более отдаленных городах 58 % связаны с такими организациями, и это больше, чем в группе «до 1,5 часа». Между тем в ЦФО разница практически в два раза: на территории 80 % городов с агломерационным влиянием и 43 % без него зарегистрированы учреждения науки.

На рисунке 4 «самые крупные» малые города ЦФО практически полностью повторяют картину изменений между двумя группами городов, которую мы наблюдали в городах с численностью от 10 до 20 тыс. чел. Однако в данных городах чуть более сбалансированная картина по обеим группам, что, в частности, заметно исходя из доли городов с одинаковыми оценками.

Для малых городов УрФО в зонах агломерационного влияния обмен знаниями оказывается организован лучше, чем обеспеченность ресурсами знаний и финансов. В ЮФО по мере отдаления в малых городах оценка финансовой обеспеченности выходит на равные или лучшие позиции, чем ресурсы специальных знаний. В малых городах ЦФО вне зоны агломерационного влияния доступность финансовых ресурсов для коммерциализации знаний получает либо такие же оценки, как запасы знаний, либо лучшие.

### Заключение

В условиях ограниченной статистики и высокой неоднородности развития малых городов предложенная автором методология позволила более четко обозначить круг вопросов, связанных с локализацией эффектов распространения знаний в малых городах.

Во-первых, получены характеристики для 282 малых городов в разрезе попарного влияния факторов. Например, для 27 % городов процессы формирования запаса специальных знаний протекают хуже, чем обмен знаниями в процессе взаимодействия акторов. Интерпретировать такую ситуацию можно по-разному. Специальные знания могут быть достаточно сложными для восприятия их расширенным профессиональным сообществом, поэтому такие знания либо интегрируются в процессы ограниченного количества отраслей, либо остаются невостребованными. Возможна также ситуация, когда объем общедоступных знаний и тех, что поступают из сторонних территорий, своей востребованностью в местном обществе подавляют эффекты от локальных источников. Второй вариант имеет большую вероятность так как, по оценкам, в малых городах достаточно сильно распространена выездная работа (такой работник наблюдался в каждом пятом домохозяйстве) (Мкртчян & Флоринская, 2019).

Во-вторых, кластеризация малых городов по критерию полуторачасовой доступности до крупного или крупнейшего центра вскрыла более детальные отличия таких групп по заяв-

ленным признакам. Положительные и отрицательные изменения оценок позволяют косвенно понять воздействие агломерации: когда города улучшают свои оценки, попадая в близкие по пространственным особенностям группы. Если же возникает ситуация ухудшения характеристик, значит мы сталкиваемся с внутрigrupповой дифференциацией. В рамках группы с агломерационным влиянием 14 % малых городов попали в кластеры, для которых уровень средней выручки оказался лучше, чем количество заявок на патенты на изобретения и полезные модели, а 57 % — в кластеры, где уровень патентования лучше, чем финансовые ресурсы. Для группы «после 1,5 часа» соответствующее соотношение 27 % и 40 %. Сочетание профессиональной, социальной среды и инфраструктуры для обмена знаниями характеризуется на наилучшем уровне у 11 % малых городов группы «до 1,5 часа», на наихудшем — у 4 %. Для малых городов вне зоны агло-

мерационного влияния значения находятся на уровнях 7 % и 11 %.

В-третьих, выявлены закономерности факторного присутствия в зависимости от численности малого города. В ЮФО малые города за пределами зоны агломерационного влияния вне зависимости от численности оказались более однородными. В ЦФО для городов свыше 10000 чел. и свыше 20000 чел. закономерности агломерационного влияния на факторы в целом идентичны. Малые города УрФО достаточно различны в сопоставлении оценок. Можно резюмировать, что для ЦФО более влиятельным оказался выбор сочетания факторов, для УрФО и ЮФО — численность населения малого города.

Результаты исследования могут быть сопоставлены с оценками границ территорий активного социально-экономического взаимодействия, выполненными группой российских ученых (Толмачев и др., 2021).

#### Список источников

- Гильтман, М. А., Пить, В. В., Батырева, М. В., Сумик, Е. А. (2020). В Каких городах нам нравится жить? Эмпирический анализ отношения занятых к городам. *Журнал Новой Экономической Ассоциации*, 1(45), 111–130. DOI: 10.31737/2221-2264-2020-45-1-4
- Лимонов, Л. Е., Несена, М. В. (2019). Диспаритет «больших» и «малых» городов России: сравнительный анализ показателей экономического развития и данных социальных обследований. *Журнал Новой Экономической Ассоциации*, 4(44), 163–188. DOI: 10.31737/2221-2264-2019-44-4-6
- Мкртчян, Н. В., Флоринская Ю. Ф. (2019). Жители малых и средних городов России: трудовая миграция как альтернатива безвозвратному отъезду. *Журнал Новой Экономической Ассоциации*, 3(43), 78–94. DOI: 10.31737/2221-2264-2019-43-3-4
- Толмачев, Д. Е., Кузнецов, П. Д., Ермак, С. В. (2021). Методика выделения границ агломераций на основе статистических данных. *Экономика региона*, 17(1), 44–58. DOI: 10.17059/ekon.reg.2021-1-4
- Andersson, M. & Larsson J. (2021). Mysteries of the trade? Skill-specific local agglomeration economies. *Regional Studies*, 56(9), 1538–1553. DOI: 10.1080/00343404.2021.1954611
- Antonelli, C. & Link, A. (2015). *Routledge Handbook of the Economics of Knowledge*. Routledge, 282. DOI: 10.4324/9780203082324.ch3
- Antonelli, C., Patrucco, P. & Quatraro, F. (2008). The governance of localized knowledge externalities. *International Review of Applied Economics*, 22(4), 479–498. DOI: 10.1080/02692170802137661
- Audretsch, D. & Feldman, M. (1996). R&D Spillovers and the Geography of Innovation and Production. *American Economic Review*, 86(3), 630–640.
- Capello, R. & Nijkamp, P. (Eds.). (2009). *Handbook of Regional Growth and Development Theories*. Cheltenham, UK: Edward Elgar Publishing, 529. DOI: 10.4337/9781848445987
- Ciołek, D, Golejewska, A. & Zabłocka-Abi Yaghi, A. (2021). Regional Innovation Systems in Poland: How to classify them? *Ekonomika regiona [Economy of region]*, 17(3), 987–1003. DOI: 10.17059/ekon.reg.2021-3-19
- Davis, C. (2009). Interregional knowledge spillovers and occupational choice in a model of free trade and endogenous growth. *Journal of Regional Science*, 49(5), 855–876. DOI: 10.1111/j.1467-9787.2009.00612.x
- Gaffeo, E. (1999). Competition-led endogenous growth with localized technological change. *Economics of Innovation and New Technology*, 8(3), 225–251. DOI: 10.1080/104385999000000010
- Gambardella, A. & Giarratana, M. (2010). Localized knowledge spillovers and skill-biased performance. *Strategic Entrepreneurship Journal*, 4, 323–339. DOI: 10.1002/sej.99
- Gumbau-Albert, M. & Maudos, J. (2009). Patents, technological inputs and spillovers among regions. *Applied Economics*, 41(12), 1473–1486. DOI: 10.1080/00036840601032250
- Hendrickx-Candéla, C. (2001). Externalités de connaissance et localisation des activités: une revue des analyses empiriques. *Revue d'Économie Régionale & Urbaine*, 1, 11–37. DOI: 10.3917/reru.011.0011. (In French)
- Kaneva, M. & Untura, G. (2019). The impact of R&D and knowledge spillovers on the economic growth of Russian regions. *Growth and Change*, 50, 301–334. DOI: 10.1111/grow.12281

- Koo, J. (2007). Determinants of Localized Technology Spillovers: Role of Regional and Industrial Attributes. *Regional Studies*, 41(7), 995–1011. DOI: 10.1080/00343400601142746
- Kutsenko, E. & Eferin, Y. (2019). “Whirlpools” and “Safe Harbors” in the Dynamics of Industrial Specialization in Russian Regions. *Foresight and STI Governance*, 13(3), 24–40. DOI: 10.17323/2500-2597.2019.3.24.40
- Kwon, H-S., Lee, J., Lee, S. & Oh, R. (2020). Knowledge spillovers and patent citations: trends in geographic localization, 1976–2015. *Economics of Innovation and New Technology*, 1–25. DOI: 10.1080/10438599.2020.1787001
- Kyllingstad, N. (2021). Overcoming barriers to new regional industrial path development: The role of a center for research-based innovation. *Growth and Change*, 52, 1312–1329. DOI: 10.1111/grow.12485
- Parent, O. & LeSage, J. (2008). Using the variance structure of the conditional autoregressive spatial specification to model knowledge spillovers. *Journal of Applied Econometrics*, 23, 235–256. DOI: 10.1002/jae.981
- Pereira dos Santos, U. & Scherrer Mendes, P. (2021). Regional spillovers of knowledge in Brazil: evidence from science and technology municipal indicators. *Innovation and Development*, 1–20. DOI: 10.1080/2157930X.2021.1978723
- Torre, A. & Rallet, A. (2005). Proximity and Localization. *Regional Studies*, 39(1), 47–59. DOI: 10.1080/0034340052000320842
- Varga, A. & Schalk, H. (2004). Knowledge Spillovers, Agglomeration and Macroeconomic Growth: An Empirical Approach. *Regional Studies*, 38(8), 977–989. DOI: 10.1080/0034340042000280974
- Vukovic, N. A., Larionova, V. A. & Morganti, P. (2021). Smart Sustainable Cities: Smart Approaches and Analysis. *Ekonomika regiona [Economy of region]*, 17(3), 1004–1013. DOI: 10.17059/ekon.reg.2021-3-20
- Zahra, S. & George, G. (2002). Absorptive Capacity: A Review, Reconceptualization, and Extension. *Academy of Management Review*, 27(2), 185–203. DOI: 10.5465/AMR.2002.6587995

## References

- Andersson, M. & Larsson J. (2021). Mysteries of the trade? Skill-specific local agglomeration economies. *Regional Studies*, 56(9), 1538–1553. DOI: 10.1080/00343404.2021.1954611
- Antonelli, C. & Link, A. (2015). *Routledge Handbook of the Economics of Knowledge*. Routledge, 282. DOI: 10.4324/9780203082324.ch3
- Antonelli, C., Patrucco, P. & Quattraro, F. (2008). The governance of localized knowledge externalities. *International Review of Applied Economics*, 22(4), 479–498. DOI: 10.1080/02692170802137661
- Audretsch, D. & Feldman, M. (1996). R&D Spillovers and the Geography of Innovation and Production. *American Economic Review*, 86(3), 630–640.
- Capello, R. & Nijkamp, P. (Eds.). (2009). *Handbook of Regional Growth and Development Theories*. Cheltenham, UK: Edward Elgar Publishing, 529. DOI: 10.4337/9781848445987
- Ciołek, D., Golejewska, A. & Zabłocka-Abi Yaghi, A. (2021). Regional Innovation Systems in Poland: How to classify them? *Ekonomika regiona [Economy of region]*, 17(3), 987–1003. DOI: 10.17059/ekon.reg.2021-3-19
- Davis, C. (2009). Interregional knowledge spillovers and occupational choice in a model of free trade and endogenous growth. *Journal of Regional Science*, 49(5), 855–876. DOI: 10.1111/j.1467-9787.2009.00612.x
- Gaffeo, E. (1999). Competition-led endogenous growth with localized technological change. *Economics of Innovation and New Technology*, 8(3), 225–251. DOI: 10.1080/10438599900000010
- Gambardella, A. & Giarratana, M. (2010). Localized knowledge spillovers and skill-biased performance. *Strategic Entrepreneurship Journal*, 4, 323–339. DOI: 10.1002/sej.99
- Giltman, M. A., Pit, V. V., Batyreva, M. V. & Sumik, E. A. (2020). Which cities do we like to live in? Empirical analysis of employees’ attitude to cities. *Zhurnal Novoy ekonomicheskoy assotsiatsii [Journal of the New Economic Association]*, 1(45), 111–130. DOI: 10.31737/2221-2264-2020-45-1-4. (In Russ.)
- Gumbau-Albert, M. & Maudos, J. (2009). Patents, technological inputs and spillovers among regions. *Applied Economics*, 41(12), 1473–1486. DOI: 10.1080/00036840601032250
- Hendrickx-Candéla, C. (2001). Externalités de connaissance et localisation des activités: une revue des analyses empiriques. *Revue d’Économie Régionale & Urbaine*, 1, 11–37. DOI: 10.3917/reru.011.0011. (In French)
- Kaneva, M. & Untura, G. (2019). The impact of R&D and knowledge spillovers on the economic growth of Russian regions. *Growth and Change*, 50, 301–334. DOI: 10.1111/grow.12281
- Koo, J. (2007). Determinants of Localized Technology Spillovers: Role of Regional and Industrial Attributes. *Regional Studies*, 41(7), 995–1011. DOI: 10.1080/00343400601142746
- Kutsenko, E. & Eferin, Y. (2019). “Whirlpools” and “Safe Harbors” in the Dynamics of Industrial Specialization in Russian Regions. *Foresight and STI Governance*, 13(3), 24–40. DOI: 10.17323/2500-2597.2019.3.24.40
- Kwon, H-S., Lee, J., Lee, S. & Oh, R. (2020). Knowledge spillovers and patent citations: trends in geographic localization, 1976–2015. *Economics of Innovation and New Technology*, 1–25. DOI: 10.1080/10438599.2020.1787001
- Kyllingstad, N. (2021). Overcoming barriers to new regional industrial path development: The role of a center for research-based innovation. *Growth and Change*, 52, 1312–1329. DOI: 10.1111/grow.12485
- Limonov L. E. & Nesena M. V. (2019). Disparity of “large” and “small” cities of Russia: A comparative analysis of indicators of economic development and social survey data. *Zhurnal Novoy ekonomicheskoy assotsiatsii [Journal of the New Economic Association]*, 4(44), 163–188. DOI: 10.31737/2221-2264-2019-44-4-6. (In Russ.)

Mkrtchyan, N. V. & Florinskaya, Yu. F. (2019). Residents of Small and Mid-Size Towns of Russia: Labor Migration as an Alternative to Permanent Transfer. *Zhurnal Novoy ekonomicheskoy assotsiatsii [Journal of the New Economic Association]*, 3(43), 78–94. DOI: 10.31737/2221-2264-2019-43-3-4. (In Russ.)

Parent, O. & LeSage, J. (2008). Using the variance structure of the conditional autoregressive spatial specification to model knowledge spillovers. *Journal of Applied Econometrics*, 23, 235–256. DOI: 10.1002/jae.981

Pereira dos Santos, U. & Scherrer Mendes, P. (2021). Regional spillovers of knowledge in Brazil: evidence from science and technology municipal indicators. *Innovation and Development*, 1–20. DOI: 10.1080/2157930X.2021.1978723

Tolmachev, D. Ye., Kuznetsov, P. D. & Ermak, S. V. (2021). Methodology for Identifying the Boundaries of Agglomerations based on Statistical Data. *Ekonomika regiona [Economy of region]*, 17(1), 44–58. DOI: 10.17059/ekon.reg.2021-1-4. (In Russ.)

Torre, A. & Rallet, A. (2005). Proximity and Localization. *Regional Studies*, 39(1), 47–59. DOI: 10.1080/0034340052000320842

Varga, A. & Schalk, H. (2004). Knowledge Spillovers, Agglomeration and Macroeconomic Growth: An Empirical Approach. *Regional Studies*, 38(8), 977–989. DOI: 10.1080/0034340042000280974

Vukovic, N. A., Larionova, V. A. & Morganti, P. (2021). Smart Sustainable Cities: Smart Approaches and Analysis. *Ekonomika regiona [Economy of region]*, 17(3), 1004–1013. DOI: 10.17059/ekon.reg.2021-3-20

Zahra, S. & George, G. (2002). Absorptive Capacity: A Review, Reconceptualization, and Extension. *Academy of Management Review*, 27(2), 185–203. DOI: 10.5465/AMR.2002.6587995

### Информация об авторе

**Мельникова Татьяна Борисовна** — кандидат экономических наук, доцент кафедры менеджмента, туризма и гостиничного бизнеса, Севастопольский филиал Российского экономического университета имени Г.В. Плеханова; Scopus Author ID: 57214318399; <https://orcid.org/0000-0002-2639-498X> (Российская Федерация, 299053, г. Севастополь, ул. Вакуленчука, д. 29; e-mail: [tmln82@mail.ru](mailto:tmln82@mail.ru)).

### About the author

**Tatyana B. Melnikova** — Cand. Sci. (Econ.), Associate Professor, Department of Management, Tourism and Hospitality, Sevastopol Institute (Branch) of Plekhanov Russian University of Economics; Scopus Author ID: 57214318399; <https://orcid.org/0000-0002-2639-498X> (29, Vakulenchuka St., Sevastopol, 299053, Russian Federation; e-mail: [tmln82@mail.ru](mailto:tmln82@mail.ru)).

Дата поступления рукописи: 31.12.2021.

Прошла рецензирование: 18.03.2022.

Принято решение о публикации: 24.03.2023.

Received: 31 Dec 2021.

Reviewed: 18 Mar 2022.

Accepted: 24 Mar 2023.