

Региональная экономика

Когда размер не имеет значения: факторы инновационной привлекательности средних городов*

Е. С. Куценко¹, К. Н. Боякова¹, Т. В. Остащенко¹,
К. С. Тюрчев^{1,2}, С. В. Артемов¹

¹ *Национальный исследовательский университет
«Высшая школа экономики» (Москва, Россия)*

² *Масариков университет (Брно, Чешская Республика)*

В статье выявлены ключевые особенности современных инновационных средних городов. В выборку исследования вошли 23 города с наибольшей концентрацией высокотехнологичных корпораций, компаний-единорогов, ведущих университетов и высокоцитируемых ученых среди всех стран ОЭСР. Отличительные черты городов определялись путем сравнения средних значений показателей, отражающих уровень благосостояния, открытость талантам, транспортную доступность, охват населения образованием, знания и технологии, цифровую инфраструктуру и экологию, с аналогичными показателями по странам их расположения. Установлено, что средние города с наибольшей концентрацией лидеров науки и технологий характеризуются высоким уровнем благосостояния; открыты талантам и аккумулируют на своей территории значительное число студентов, в том числе иностранных; тяготеют к крупным городам; обладают развитой цифровой инфраструктурой, обеспечивающей высокую скорость передачи данных. В свете зарубежного опыта рассмотрены возможные траектории развития российских наукоградов и других территорий с высоким

Куценко Евгений Сергеевич (ekutsenko@hse.ru), к. э. н., директор центра «Российская кластерная обсерватория» Института статистических исследований и экономики знаний (ИСИЭЗ) НИУ ВШЭ; *Боякова Кристина Никифоровна* (kboyakova@hse.ru), эксперт «Центра отраслевых и корпоративных проектов» ИСИЭЗ НИУ ВШЭ; *Остащенко Татьяна Викторовна* (tostashhenko@hse.ru), к. э. н., ведущий эксперт центра «Российская кластерная обсерватория» ИСИЭЗ НИУ ВШЭ; *Тюрчев Кирилл Сергеевич* (ktyurchev@hse.ru), эксперт центра «Российская кластерная обсерватория» ИСИЭЗ НИУ ВШЭ, аспирант Масарикова университета; *Артемов Сергей Викторович* (sartemov@hse.ru), к. э. н., замдиректора центра «Российская кластерная обсерватория» ИСИЭЗ НИУ ВШЭ.

* Статья подготовлена в рамках гранта, предоставленного Министерством науки и высшего образования Российской Федерации (№ соглашения о предоставлении гранта: 075-15-2022-325).

научно-технологическим потенциалом. В отличие от исследуемых зарубежных городов, российские наукограды концентрируют незначительную долю местных и иностранных студентов, а их цифровая инфраструктура развита слабее.

Ключевые слова: инновационная экономика, наукоград, агломерация, средние города, география инноваций, городская политика.

JEL: O31, O38.

Введение

В условиях глобализации мировой экономики и роста международной мобильности талантов пространственные факторы развития инноваций все чаще становятся объектом научного анализа (Docquier, Rapoport, 2012; Marchesani et al., 2022). Особое место в этих процессах отводится городам, что связано с их существенным вкладом в экономический рост (Glaeser, 2012) и в развитие инноваций (Florida et al., 2017; Frick, Rodríguez-Pose, 2018). На фоне роста внимания к городам множатся их типологии, в частности, выделяют города-ученые (Anttiroiko, 2004; Charles, 2015), умные города (Chourabi et al., 2012; Angelidou, 2014) и др.

В России на протяжении долгого времени идут дискуссии о направлениях и форматах развития территорий инноваций. Первые города науки были созданы в 1930-е годы в СССР для проведения научных исследований и выпуска наукоемкой продукции оборонного назначения (Лаппо, Полян, 2008; Лысая, 2017). В конце 1990-х годов в связи с принятием соответствующего федерального закона¹ некоторые города с высокой концентрацией интеллектуального и научно-технического потенциала оформились в наукограды и получили возможность претендовать на получение государственной поддержки.

Важной законодательной вехой стало принятие в 2015 г. очередной редакции Федерального закона «О статусе наукограда Российской Федерации»², которая определила новые критерии присвоения специального статуса муниципальному образованию. Вместе с тем в области государственной поддержки наукоградов выявился ряд проблем:

- правовой статус наукоградов не соответствует масштабу решаемых ими задач, имеющих общегосударственное значение;
- за наукоградами не закреплено приоритетное право на участие в федеральных проектах и программах;
- объем бюджетного финансирования мероприятий по развитию инженерной, социальной, инновационной инфраструктуры наукоградов с 2010 г. сократился почти в пять раз³;
- наукограды не обладают конкурентными преимуществами в качестве и комфорте городской среды перед другими территориями страны.

¹ Федеральный закон от 07.04.1999 № 70-ФЗ «О статусе наукограда Российской Федерации».

² Федеральный закон от 20.04.2015 № 100-ФЗ «О внесении изменений в Федеральный закон „О статусе наукограда Российской Федерации“ и Федеральный закон „О науке и государственной научно-технической политике“».

³ <https://nauкоgrads.ru/wp-content/uploads/2023/05/Резолюция-Конференции-19-мая-2023-Дубна.pdf>

Поиск новых эффективных форм развития науки и инноваций в масштабах страны продолжается не только в границах унаследованных от СССР наукоградов, но и за их пределами (Гохберг, Кузнецова, 2011). В частности, предпринимаются попытки создать «с нуля» территории инноваций в разных формах — инновационного кластера («Большой Саров»), инновационного центра («Сколково»), города («Иннополис»).

Вместе с тем отсутствуют единая терминология и подходы к развитию новых форм пространственной организации науки и инноваций. Новый импульс к разработке данной темы дало обсуждение на федеральном уровне возможности правового закрепления статуса территорий с высоким научно-технологическим потенциалом (ВНТП)⁴, который мог бы объединить «Сколково», «Иннополис», наукограды, закрытые административно-территориальные образования (ЗАТО), особые экономические зоны (ОЭЗ), инновационные кластеры, а также территории, не имеющие статуса отдельного муниципального образования или городского округа (например, Новосибирский Академгородок, Гатчина, Зеленоград, Троицк, Пущино, Оболенск, Томилино).

В перечне поручений президента РФ правительству России по итогам заседания Совета по науке и образованию, состоявшегося 8 февраля 2023 г., отмечается необходимость принять дополнительные меры по развитию территорий с ВНТП⁵. В настоящее время в качестве инструмента их развития в программе «Новая миссия городов», разработчиками которой выступили Агентство стратегических инициатив (АСИ) и Фонд «Центр стратегических разработок» (ЦСР), выбран сервисно-инфраструктурный подход, нацеленный в том числе на создание комфортной городской среды⁶.

В России территории концентрации науки исторически представлены небольшими городами. При этом в научной литературе есть немало исследований, демонстрирующих исключительную привлекательность крупных городов и мегаполисов для инноваторов (Rodríguez-Pose, Crescenzi, 2008; Balland et al., 2020; Florida et al., 2020). Несмотря на это, результаты актуальных эмпирических исследований ставят под сомнение их производительность с точки зрения инноваций и указывают на необходимость изучать опыт небольших городов, расположенных в разных странах и успешных в сфере науки и инноваций (Fritsch, Wyrwich, 2021).

Мы предприняли попытку выявить особенности средних городов с высокой концентрацией лидеров науки и технологий. Объектом исследования стали города наиболее экономически развитых стран — членов Организации экономического сотрудничества и развития (ОЭСР). С помощью оценки разброса выборки были отобраны 23 города среднего размера с самой высокой концентрацией лидеров науки и технологий. По этим городам была сформирована база данных об уровне благосостояния, транспортной доступности, экологии, охвате населения образованием, открытости талантам, о знаниях и технологиях, а также развитии цифровой инфраструктуры. Собранный база дан-

⁴ <https://www.vedomosti.ru/society/articles/2023/02/26/963486-edinaya-rossiya-visokim-nauchno-tehnologicheskim>

⁵ <http://www.kremlin.ru/acts/assignments/orders/70973>

⁶ <https://asi.ru/cities/>

ных позволила ответить на вопрос: какие факторы отличают города среднего размера, концентрирующие самое большое число лидеров науки и технологий? Обобщение этих факторов на основе имеющегося зарубежного опыта может быть полезным для осмысления путей развития российских наукоградов и, шире, — территорий с ВНТП.

Инновационная городская среда малых и средних городов

Согласно многочисленным исследованиям, наибольший вклад в инновационное производство вносят крупные города (Glaeser, 2012; Carlino, Kerr, 2015; Balland et al., 2020; Comunian et al., 2021). Среди факторов, объясняющих их успех в аккумуляции наибольшего количества патентов (Rodríguez-Pose, Crescenzi, 2008), превалируют «агломерационные эффекты» (Carlino, Kerr, 2015; Glaeser, Hausmann, 2019). По этой причине города малого и среднего размера чаще всего остаются вне фокуса внимания ученых.

В то же время выявлено, что современные информационные и коммуникационные технологии (ИКТ) позволяют инноваторам налаживать связи с внешними партнерами независимо от территориального расположения (Grillitsch, Nilsson, 2015; Mayer et al., 2016; Bürgin et al., 2021). Кроме того, города малых и средних размеров ассоциируются с благоприятной средой для компаний — «скрытых чемпионов», лидирующих в узких рыночных нишах (Simon, 1996; Meili, 2019). Подчеркивается значимость факторов географической близости малых и средних городов к более крупным (Crescenzi et al., 2007; Camagni et al., 2015) и их транспортной доступности (Файков, Байдаров, 2021).

Вероятность генерации инноваций заметно возрастает в среде с высоким уровнем взаимодействия (Shearmur, 2012). Чаще всего его организаторами выступают университеты и научно-исследовательские лаборатории (Ó hUallcháin, 1999; Fritsch, Wyrwich, 2021), расположенные внутри или рядом с городом (Athey et al., 2008), «подключающие» городское сообщество к глобальным сетям знаний.

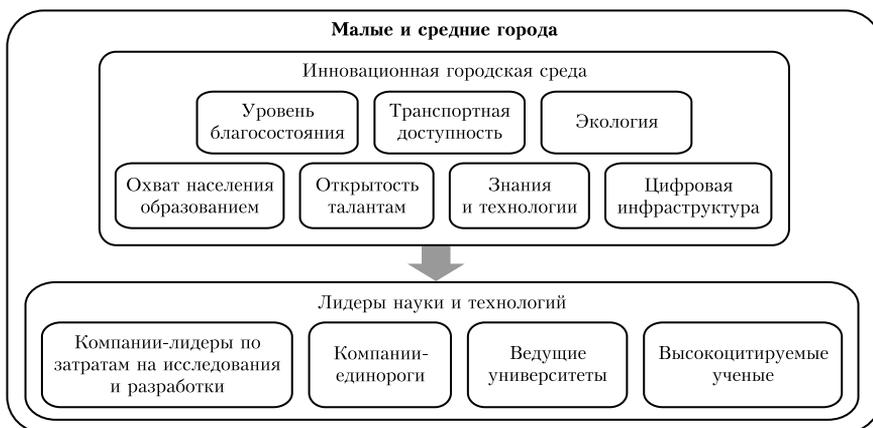
Открытость города, выражающаяся в качестве человеческого капитала и его высокой мобильности (Crescenzi et al., 2007), также служит предпосылкой локализации лидеров науки и технологий. Ряд исследований на тему мобильности талантов демонстрируют исключительный вклад иммигрантов, в том числе зарубежных студентов (Gu, Li, 2021), изобретателей (Kerr, Kerr, 2020), основателей компаний-единорогов (Kutsenko et al., 2022) в развитие инноваций в местах своей релокации. Положительно влияют на рост инновационной активности хорошие социально-экономические условия города, которые выражаются в низком уровне безработицы и других индикаторах благополучия (Crescenzi et al., 2007).

В академических исследованиях показатели состояния городской среды редко включают в число факторов пространственного развития инноваций. Вместе с тем «зеленая» повестка занимает сегодня центральное место в городских программах устойчивого развития (Rosol et al., 2017; Garcia-Lamarca et al., 2021) во многих странах. Она также

нашла отражение в российской программе «Новая миссия городов». При этом оценки влияния экологической обстановки в городе на его привлекательность для лидеров науки и технологий нам не известны.

На основе обобщения результатов, полученных в различных исследованиях, предлагается методологическая рамка, в которой составляющими инновационной городской среды малых и средних городов выступают уровень благосостояния, транспортная доступность, экология, охват населения образованием, открытость талантам, знания и технологии, а также цифровая инфраструктура (рис. 1).

Концептуальная схема инновационной городской среды малых и средних городов с высокой концентрацией лидеров науки и технологий



Источник: составлено авторами.

Рис. 1

Данные и методика исследования

Для выявления центров с высокой концентрацией лидеров науки и технологий использовались данные о локации технологических компаний с наибольшими затратами на исследования и разработки, компаний-единорогов, ведущих университетов и высокоцитируемых ученых. Перечень крупнейших технологических компаний сформирован на основе данных доклада, который составляется по заказу Европейской комиссии (European Commission, 2022) и содержит информацию о 2500 публичных компаниях, инвестирующих наибольшие суммы в исследования и разработки.

Для учета непубличного высокотехнологического бизнеса используются данные о компаниях-единорогах — молодых быстрорастущих стартапах, которые достигли оценки 1 млрд долл. США в течение десяти лет с момента основания, не менее чем на $\frac{1}{4}$ остались в собственности учредителей и не проходили процедуру первичного размещения на бирже (Initial Public Offering, IPO) (Lee, 2013)⁷. В настоящее время

⁷ См. также: <https://news.crunchbase.com/unicorn-company-list>

эти компании рассматриваются как маркер успешности инновационных и предпринимательских экосистем (Kutsenko et al., 2022). Их перечень сформирован на основе крупнейших баз данных о венчурном рынке Crunchbase и CB Insights и включает 1302 компании, которые вошли хотя бы в один из указанных источников.

Перечень ведущих университетов составлен на основе международных рейтингов качества организаций высшего образования QS World University Rankings (QS), Times Higher Education World University Ranking (THE) и Academic Ranking of World Universities (ARWU) и включает 2051 вуз, при оценке которых учитываются научная и академическая репутация, востребованность выпускников у работодателей, продуктивность исследователей и другие критерии. Столь обширные системы индикаторов позволяют выявлять лучшие мировые университеты, превосходящие остальные с точки зрения выполнения двух ключевых целей вузов — организации образовательной деятельности и развития науки (Taylor, Braddock, 2007). В настоящем исследовании использованы данные об университетах, вошедших по меньшей мере в один из указанных рейтингов.

Перечень высокоцитируемых ученых сформирован на основе сведений, предоставляемых Clarivate — владельцем одной из крупнейших баз данных рецензируемой научной литературы Web of Science. В данный перечень вошли 6332 исследователя, статьи которых оказались в верхнем 1% по цитируемости в конкретной научной области. Актуальные исследования подтверждают высокий уровень продуктивности таких ученых — среднее число опубликованных ими за десятилетний период статей достигает 151, а медианное — 121, что значительно превышает показатели других исследователей (Aksnes, Aagaard, 2021).

По каждому лидеру науки и технологий было определено место его нахождения. Для компаний с наибольшими затратами на исследования и разработки и компаний-единорогов это место расположения их штаб-квартир, для ведущих университетов — головных кампусов, для высокоцитируемых ученых — организаций, с которыми они имеют аффилиацию. Собранный баз данных включает 12 185 лидеров науки и технологий, расположенных в 1557 населенных пунктах 110 стран (табл. 1).

Для определения границ инновационных систем городов был использован подход функциональных городских территорий (Functional Urban Areas). Его главное преимущество — учет экономических связей при демаркации границ агломераций. Функциональные городские территории состоят из ядра и соседствующих территорий. Как правило, первое это самый крупный город, который дает название всей агломерации. Всего в границах стран — членов ОЭСР выявлено 1197 таких территорий⁸.

Использование данного подхода ограничивает выборку исследования только странами — членами ОЭСР. Однако отметим, что в эту группу входят наиболее развитые в экономическом и инновационном плане страны. Так, в топ-20 Глобального инновационного индекса 2023 г. (Global Innovation Index 2023) входят 17 стран — членов ОЭСР (WIPO, 2023). В нашей базе данных на них прихо-

⁸ <https://www.oecd.org/regional/regional-statistics/functional-urban-areas.htm>

Т а б л и ц а 1

**Присутствие лидеров науки и технологий
в отдельных населенных пунктах и странах (в ед.)**

Категория лидеров науки и технологий	Число лидеров науки и технологий	Число населенных пунктов, в которых присутствуют лидеры науки и технологий	Число стран, в которых присутствуют лидеры науки и технологий
Компании — лидеры по затратам на исследования и разработки	2500	830	41
Компании-единороги	1302	281	47
Ведущие университеты	2051	1267	106
Высокоцитируемые ученые	6332	820	76
Всего	12 185	1557	110

Источник: составлено авторами.

дится 79,8% лидеров науки и технологий, которые располагаются в 1443 населенных пунктах, объединенных в 575 функциональных городских территорий. Доля последних составляет 93,4% лидеров науки и технологий стран ОЭСР, а оставшихся вне их границ населенных пунктов — всего 6,6%.

Согласно используемой ОЭСР классификации, функциональные городские территории в зависимости от численности населения подразделяются на четыре категории (ОЕСD, 2012): малые (от 50 тыс. до 200 тыс. человек); средние (от 200 тыс. до 500 тыс. человек); метрополитенские (от 500 тыс. до 1,5 млн человек); крупные метрополитенские (от 1,5 млн человек). Функциональные городские территории, вошедшие в выборку исследования, также были разделены в соответствии с принятой классификацией (табл. 2). Выяснилось, что среди городских территорий, в которых сосредоточены лидеры науки и технологий, большинство среднего размера — 204.

Т а б л и ц а 2

**Распределение населения, лидеров науки и технологий
по категориям функциональных городских территорий**

Категория функциональных городских территорий	Число функциональных городских территорий с лидерами науки и технологий (ед.)	Доля населения, проживающего на территории (%)	Доля лидеров науки и технологий, представленных на территории (%)
Малые городские	75	1,6	2,5
Средние городские	204	9,3	12,4
Метрополитенские	189	21,7	14,9
Крупные метрополитенские	107	67,4	70,2

Источник: составлено авторами.

По каждой функциональной городской территории были собраны данные о численности населения за 2021 г., источником которых послужила платформа OECD.Stat⁹. На основе собранной информации

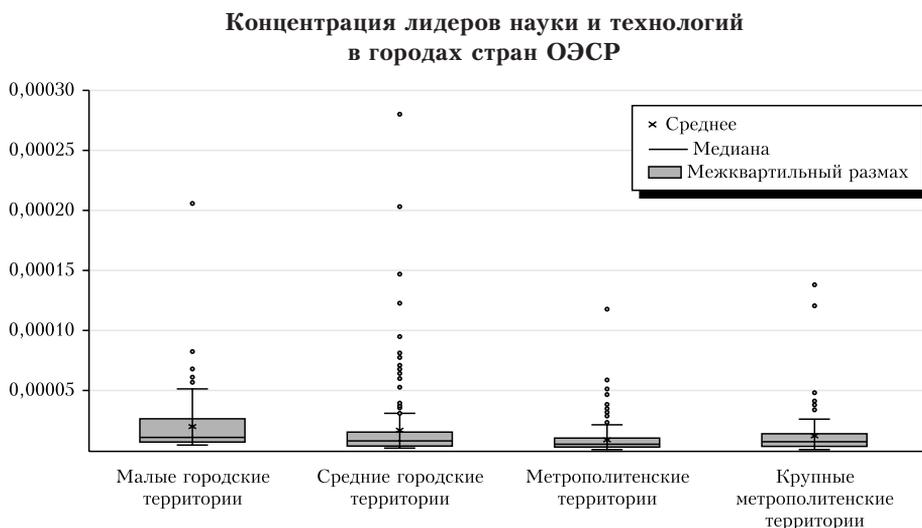
⁹ <https://stats.oecd.org/#>

о местах расположения лидеров науки и технологий был рассчитан показатель их концентрации по формуле:

$$Leaders_concentration_j = \frac{\sum(T_j + U_j + L_j + R_j)}{N_j},$$

где: T_j — число крупнейших технологических компаний; U_j — число компаний-единорогов; L_j — число ведущих университетов; R_j — численность высокоцитируемых ученых; N — численность населения; j — функциональная городская территория.

Для определения городских территорий с высокой концентрацией лидеров науки и технологий по всем четырем размерным категориям были построены диаграммы размаха (рис. 2).



Источник: расчеты авторов.

Рис. 2

Несмотря на то что малые и средние городские территории аккумулируют меньшее число лидеров науки и технологий в абсолютных значениях, доля концентрируемых ими таких лидеров превышает приходящуюся на них долю численности населения (см. табл. 2). Медианные значения концентрации лидеров науки и технологий средних городских территорий (8,1 на 1 млн человек населения) выше соответствующих значений для метрополитенских (7,0) и крупных городских территорий (6,9). По средним городским территориям выявлено и больше всего наблюдений за пределами межквартильного размаха — 23 (табл. 3). Остальные категории характеризуются меньшим количеством таких городов: малые — 5; метрополитенские — 16; крупные метрополитенские — 7. Следовательно, средняя городская территория — наиболее распространенный формат для инноваций, отражающий особенности городов с высокой концентрацией лидеров науки и технологий. Полученные результаты определили выбор 23 средних городских территорий с высокой концентрацией лидеров науки и технологий в качестве объекта исследования.

**Перечень функциональных городских территорий
с высокой концентрацией лидеров науки и технологий**

Категория функциональных городских территорий	Наименование городских территорий с высокой концентрацией лидеров науки и технологий
Малые городские	Дуглас (США), Тарту (Эстония), Монро (США), Эде (Нидерланды), Сентер-Сити (США)
Средние городские	Дарем (США), Кембридж (Великобритания), Рочестер (США), Боулдер (США), Лёвен (Бельгия), Энн-Арбор (США), Санта-Круз (США), Лозанна (Швейцария), Лейден (Нидерланды), Канберра (Австралия), Неймеген (Нидерланды), Бентон (США), Шампейн (США), Эксетер (Великобритания), Санта-Барбара (США), Алачуа (США), Корк (Ирландия), Ольборг (Дания), Тюбинген (Германия), Упсала (Швеция), Гронинген (Нидерланды), Гилфорд (Великобритания), Тронхейм (Норвегия)
Метрополитенские	Орхус (Дания), Оксфорд (Великобритания), Базель (Швейцария), Женева (Швейцария), Дейн (США), Хампден (США), Китченер (Канада), Гент (Бельгия), Гамильтон (Канада), Гейдельберг (Германия), Утрехт (Нидерланды), Эдинбург (Великобритания), Бонн (Германия), Бристоль (Великобритания), Цюрих (Швейцария), Питтсбург (США)
Крупные метрополитенские	Нью-Хейвен (США), Копенгаген (Дания), Мюнхен (Германия), Сан-Диего (США), Бостон (США), Сан-Франциско (США), Вашингтон (США)

Источник: составлено авторами.

Для детального изучения городов выборки и выявления общих закономерностей их развития используется перечень показателей, сформированный в соответствии с предложенной теоретической моделью (см. рис. 1), в разрезе средних функциональных городских территорий за последний доступный период (табл. 4). Для оценки патентной активности городов выборки применялся подход, разработанный в: Fritsch, Wuywich, 2021. Он заключается в использовании данных по регионам TL3¹⁰, к которым относится конкретный город. Патентная активность определяется как отношение удельного веса города в патентных заявках страны к аналогичному показателю по численности населения. На основе сравнения медианных значений отдельных показателей по всем городам выборки с медианными значениями показателей по странам, в которых эти города расположены, была дана последовательная оценка факторов инновационной привлекательности средних городов с высокой концентрацией лидеров науки и технологий.

Для оценки уровня развития инновационной городской среды в 13 отечественных наукоградах были рассчитаны показатели в рамках установленной теоретической модели (табл. 5). Данные по отдельным индикаторам (ВВП на душу населения, уровень безработицы, среднегодовой уровень содержания мелкодисперсных твердых частиц в атмосфере) оказались недоступны. Для оценки патентной активности наукоградов использовался альтернативный показатель — удельное количество патентных заявок на 1 млн человек населения, а для анализа экологической обстановки — доля площади городских земель,

¹⁰ Согласно классификации ОЭСР, регионы уровня TL3 (Territorial Level 3) относятся к категории малых и наиболее близки к функциональным городским территориям.

Медианные значения показателей, включенных в концептуальную схему, по средним функциональным городским территориям с высокой концентрацией лидеров науки и технологий и странам их расположения

Фактор	Наименование показателя	Источник данных	Период	Медианное значение по городам выборки	Медианное значение по странам, в которых расположены города выборки
Уровень благосостояния	ВВП на душу населения (тыс. долл.)	OECD.Stat	2020	54,2	51,3
	Средняя чистая заработная плата (после уплаты налогов) (тыс. долл.)	Numbeo	2023	3,3	3,2
	Уровень безработицы (%)	OECD.Stat	2020	5,9	5,6
Транспортная доступность	Время в пути до ближайшего крупного города с численностью населения от 500 тыс. человек (мин.)	Расчеты авторов на основе Google Maps	2023	80,0	–
	Время до ближайшего аэропорта на автомобиле (мин.)	Расчеты авторов на основе Google Maps	2023	40,0	–
Экология	Среднегодовой уровень содержания мелкодисперсных твердых частиц в атмосфере (класса PM2.5) (мкг/куб. м)	OECD.Stat	2020	8,2	8,7
	Доля озелененных территорий в городском центре (%)	OECD.Stat	2021	51,9	50,5
	Площадь озелененных территорий на душу населения (кв. м)	OECD.Stat	2021	197,5	193,5
Охват населения образованием	Удельный вес студентов в общей численности населения (%)	Расчеты авторов на основе QS, THE, ARWU, OECD.Stat	2022	7,6	4,3
Открытость талантам	Удельный вес иностранных студентов в общей численности студентов (%)	Расчеты авторов на основе QS, THE, ARWU	2022	20,1	15,7
Знания и технологии	Индекс концентрации РСТ патентных заявок	Расчеты авторов на основе OECD RegPat, WIPO	2018–2020	1,8	–
Цифровая инфраструктура	Скорость фиксированного широкополосного интернета (Мбит/с)	Speedtest	2023	133,0	96,0

Источник: составлено авторами.

Перечень показателей, используемых для оценки наукоградов России

Фактор	Наименование показателя	Источник данных	Период	Число наукоградов
Уровень благосостояния	Средняя месячная заработная плата (долл.)	ВЭБ.РФ	2023	8
Транспортная доступность	Время в пути до ближайшего крупного города с численностью населения от 500 тыс. человек (мин.)	Расчеты авторов на основе Google Maps	2023	13
	Время до ближайшего аэропорта на автомобиле (мин.)	Расчеты авторов на основе Google Maps	2023	13
Экология	Доля площади городских земель, отведенной под парки, зеленые зоны в пределах городской черты (%)	ВЭБ.РФ	2023	4
Охват населения образованием	Удельный вес студентов в общей численности населения (%)	Расчеты авторов на основе данных Мониторинга эффективности деятельности образовательных организаций высшего образования	2023	13
Открытость талантам	Удельный вес иностранных студентов в общей численности студентов (%)	Расчеты авторов на основе данных Мониторинга эффективности образовательных организаций высшего образования	2023	13
Знания и технологии	Удельное количество патентных заявок на 1 млн человек населения (ед./млн человек)	ВЭБ.РФ	2023	7
Цифровая инфраструктура	Скорость фиксированного широкополосного интернета (Мбит/с)	Speedtest	2023	8

Примечание. Удельное количество патентных заявок на 1 млн человек населения показывает, сколько патентных заявок, поданных в соответствии с Договором о патентной кооперации (РСТ), приходится на 1 млн человек в городе накопленным итогом.

Источник: составлено авторами.

отведенной под парки, зеленые зоны в пределах городской черты. Несмотря на некоторые отличия показателей, в отношении российских наукоградов применялся аналогичный метод анализа: медианные значения отдельных показателей по всем наукоградам сравнивались со значениями по стране (с медианными значениями по более широкой группе российских городов, данные о которых публикует ВЭБ.РФ¹¹).

Портрет среднего инновационного города

География 23 городов выборки охватывает 11 стран. Наибольшее количество средних инновационных городов в США — 9 из 23. По три города расположены в Нидерландах и Великобритании и по одному в Австралии, Бельгии, Дании, Германии, Ирландии, Норвегии,

¹¹ <https://citylifeindex.ru/database?pageType=CITIES>

Швеции и Швейцарии. Лишь один город выборки имеет столичный статус — Канберра (Австралия).

Медианное значение численности населения средних функциональных городских территорий (327 тыс. человек) превышает численность населения ядра (129 тыс.) в 2,5 раза. При этом в подавляющем большинстве городов доля лидеров науки и технологий в ядре составляет 100%. Среди 23 исследуемых территорий минимальное число лидеров науки и технологий зафиксировано в Тюбингине (Германия) — 8, а максимальное — в Дареме (США) — 91. В среднем на один город приходится около 26 таких лидеров (табл. 6).

Т а б л и ц а 6

Минимальное, максимальное и среднее число лидеров науки и технологий в разрезе категорий по городам выборки (в ед.)

Категория лидеров науки и технологий	Минимальное значение	Максимальное значение	Среднее значение
Компании — лидеры по затратам на исследования и разработки	0	6	1,0
Компании-единороги	0	2	0,4
Ведущие университеты	0	3	1,2
Высокоцитируемые ученые	6	82	23,0
Всего	8	91	25,6

Источник: составлено авторами.

Мировые компании с наибольшими затратами на исследования и разработки, вошедшие в перечень Industrial R&D Scoreboard 2022, представлены в 11 из 23 городов выборки. Например, в Дареме (США) базируются шесть крупнейших технологических компаний, в Лозанне (Швейцария) — четыре, в Санта-Барбаре (США) и Кембридже (Великобритания) — по три.

Компании-единороги расположены в пяти городах, включенных в выборку, а их общее число насчитывает восемь миллиардных стартапов. На территории Боулдера (США), Санта-Барбары (США) и Лозанны (Швейцария) зарегистрировано по два единорога, а в Кембридже и Гилфорде (Великобритания) — по одному.

В 22 из 23 средних городов выборки расположен хотя бы один ведущий университет, исключение — Бентон (США). Больше всего ведущих вузов в Дареме: Дьюкский университет, Университет Северной Каролины в Чапел-Хилле и Университет Нью-Гэмпшира. В трех городах есть вузы, оказавшиеся в топ-50 международных рейтингов, в 19 — вошедшие в число 300 лучших.

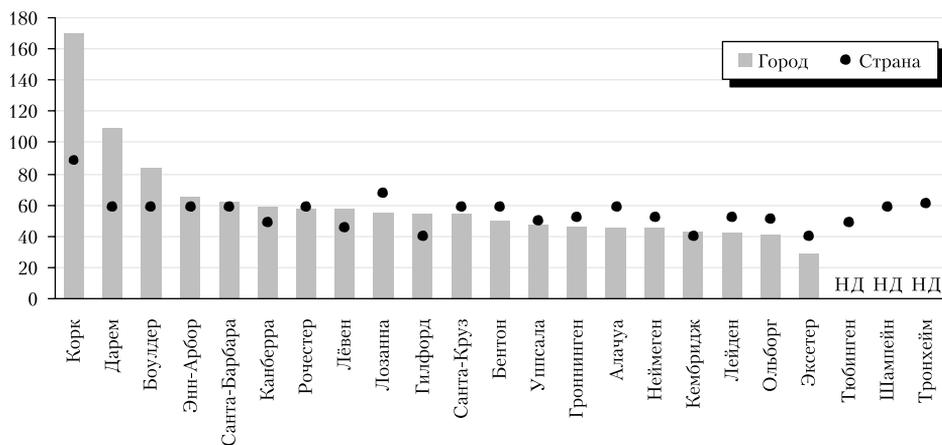
Во всех исследуемых городах проживают ученые, статьи которых входят в топ 1% по цитируемости в конкретной научной области. В среднем на один город приходится 23 выдающихся деятеля науки, в лидерах оказался американский Дарем — 82.

Уровень благосостояния

Медианное значение ВВП на душу населения по городам выборки составляет 54,2 тыс. долл., что на 6% выше аналогичного показате-

ля по странам их расположения (см. табл. 4). В топ-5 по величине превышения страновых значений вошли Корк (Ирландия) и Дарем (США) — почти в два раза; Боулдер (США) — на 43%; Гилфорд (Великобритания) — на 37%; Лёвен (Бельгия) — на 25% (рис. 3). Размер среднемесячной чистой заработной платы в городах выборки сопоставим со страновым уровнем, медианное значение по данному показателю в городах достигает 3,3 тыс. долл. (рис. 4). Медианный

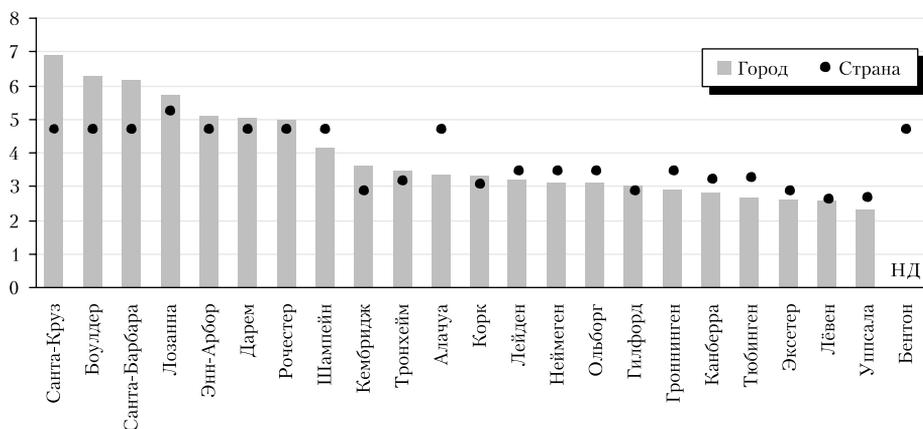
**ВВП на душу населения
по средним функциональным городским территориям
с высокой концентрацией лидеров науки и технологий
и странам их расположения, 2020 г. (в тыс. долл.)**



Источник: расчеты авторов на основе OECD.Stat.

Рис. 3

**Среднемесячная чистая заработная плата
по средним функциональным городским территориям
с высокой концентрацией лидеров науки и технологий
и странам их расположения, 2023 г. (в тыс. долл.)**



Источник: расчеты авторов на основе OECD.Stat.

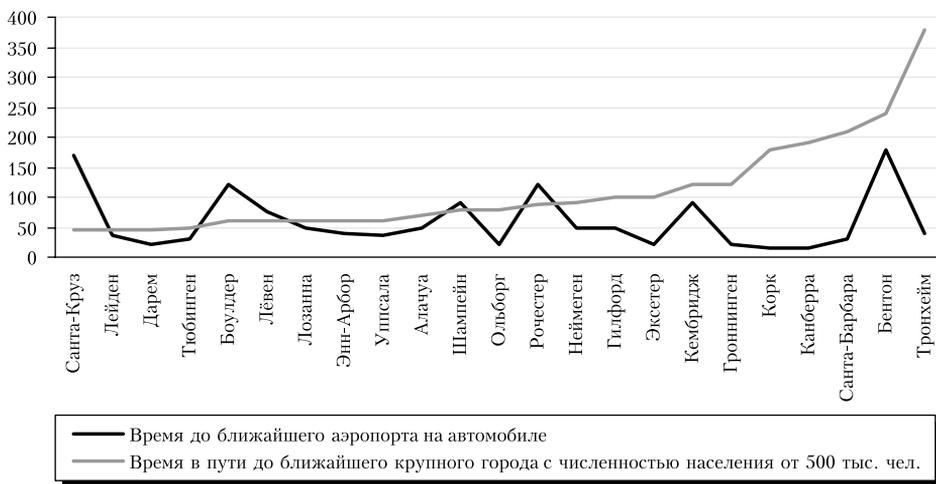
Рис. 4

уровень безработицы в городах составляет 5,9%, что соразмерно показателю по странам — 5,6%.

Транспортная доступность

Города выборки отличаются высокой транспортной доступностью (рис. 5). Медианное значение времени в пути до международного аэропорта по всем городам выборки составляет 40 мин., а до крупного города с численностью более 500 тыс. человек — 80. Наиболее отдален от международного аэропорта Бентон (США) — примерно три часа езды на автомобиле, а от ближайшего крупного города — норвежский Тронхейм (более шести часов).

Транспортная доступность средних функциональных городских территорий с высокой концентрацией лидеров науки и технологий, 2023 г. (в мин)



Источник: расчеты авторов на основе Google Maps.

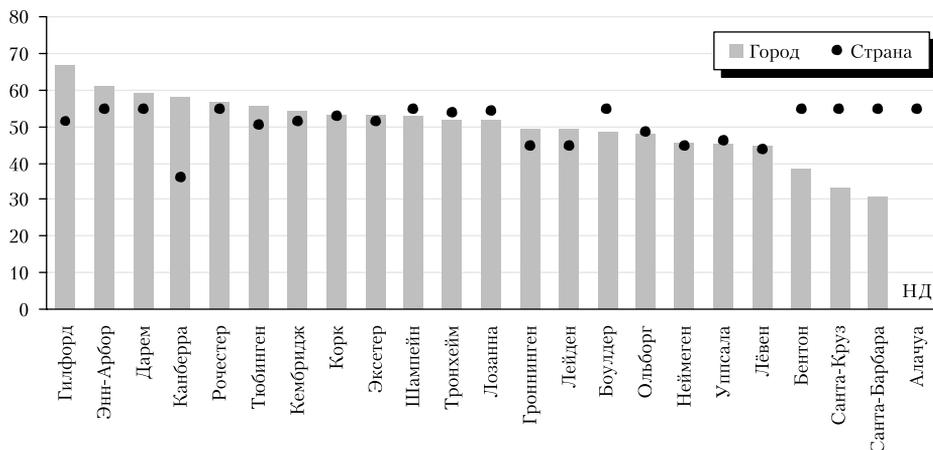
Рис. 5

Экология

Медианный уровень загрязненности атмосферного воздуха в городах выборки незначительно меньше национальных показателей — 8,2 и 8,7 мкг/куб. м соответственно (табл. 4). Согласно шкале допустимых значений Всемирной организации здравоохранения (ВОЗ)¹², это соответствует безопасному для жизни уровню. Озелененность городов выборки немного выше, чем стран, в которых они расположены. В частности, медианная доля озелененных территорий в городском центре в них выше на 1,4%, а площадь зеленых насаждений, приходящихся на одного жителя, — на 4 кв. м больше (рис. 6).

¹² Рекомендованные значения допустимой среднегодовой концентрации мелкодисперсных частиц диаметром менее 2,5 микрон (PM2.5) в соответствии с Руководством ВОЗ по качеству воздуха (AQGs) не должны превышать 10 мкг/куб. м.

Доля озелененных территорий в городском центре в средних функциональных городских территориях с высокой концентрацией лидеров науки и технологий и странах их расположения, 2021 г. (в %)



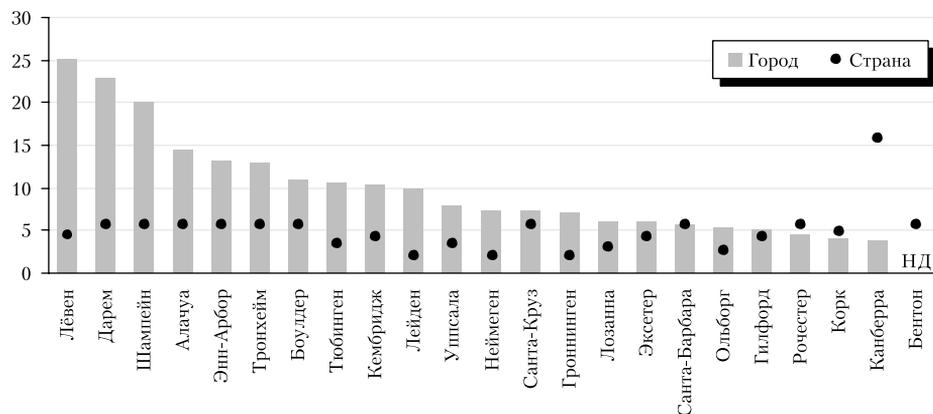
Источник: расчеты авторов на основе OECD.Stat.

Рис. 6

Охват населения образованием и открытость талантам

В 19 из 23 городов выборки доля студентов в совокупной численности населения оказалась выше страновых уровней. Наибольшую долю студентов вузов в постоянном населении аккумулируют Лёвен (Бельгия), Дарем (США) и Шампейн (США), в которых она достигает 20% (рис. 7). В 16 из 23 городов удельный вес студентов из-за рубежа в общей численности студентов выше показателей по странам.

Удельный вес студентов в численности населения в средних функциональных городских территориях с высокой концентрацией лидеров науки и технологий и странах их расположения, 2022 г. (в %)

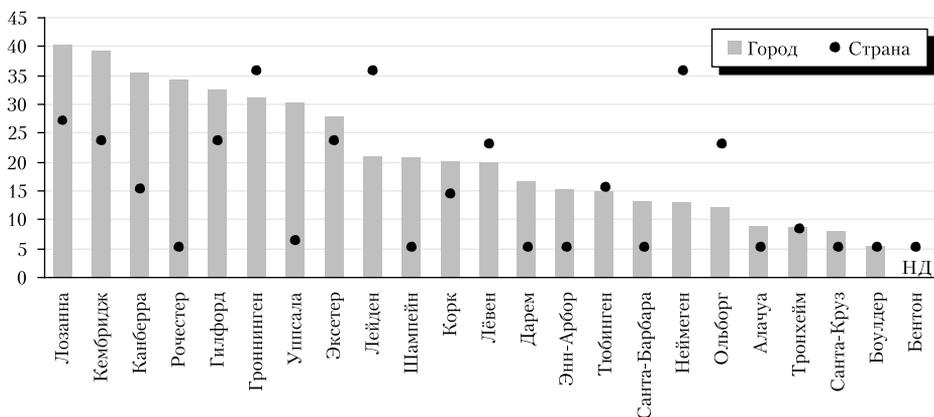


Источник: расчеты авторов на основе QS, THE, ARWU.

Рис. 7

В семи городах их доля превышает 30%, а самый высокий уровень зафиксирован в Лозанне (Швейцария), Кембридже (Великобритания) и Канберре (Австралия) (рис. 8).

Удельный вес иностранных студентов в общей численности студентов в средних функциональных городских территориях с высокой концентрацией лидеров науки и технологий и странах их расположения, 2022 г. (в %)



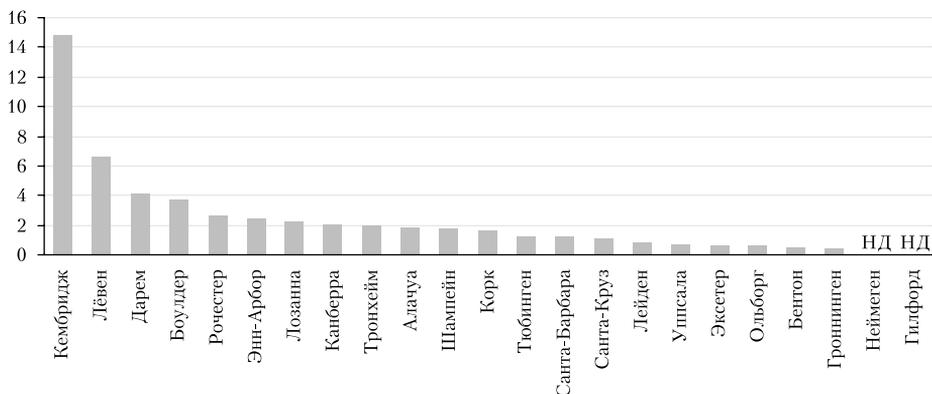
Источник: расчеты авторов на основе QS, THE, ARWU.

Рис. 8

Знания и технологии

На основе анализа патентной активности установлено, что 15 анализируемых средних городских территорий отличаются высокой инновационной активностью (рис. 9). Среди городов выборки особен-

Индекс концентрации РСТ патентных заявок по средним функциональным городским территориям с высокой концентрацией лидеров науки и технологий



Примечание. Данные о числе РСТ патентных заявок за 2018–2020 гг.

Источник: расчеты авторов на основе OECD RegPat, WIPO.

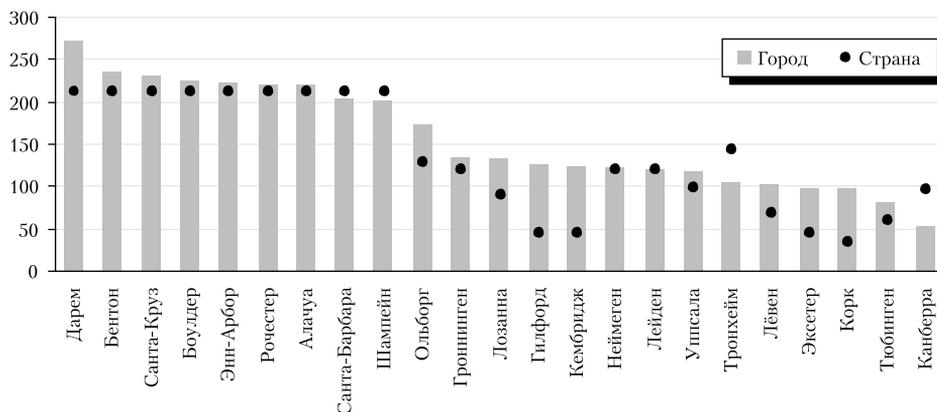
Рис. 9

но сильно выделяется Кембридж (Великобритания), инновационная активность которого почти в девять раз выше медианного уровня остальных рассматриваемых средних городов.

Цифровая инфраструктура

Лишь в пяти рассматриваемых локациях скорость фиксированного широкополосного интернета незначительно уступает среднестрановым значениям (рис. 10). При этом медианный уровень скорости совокупной выборки составляет 133 Мбит/с, что в 1,4 раза выше аналогичного показателя по странам. Примечательно, что медианная скорость интернета в рассматриваемых городах США почти в два раза превосходит аналогичный показатель в европейских населенных пунктах.

Средняя скорость фиксированного широкополосного интернета в средних функциональных городских территориях с высокой концентрацией лидеров науки и технологий и странах их расположения, 2023 г. (в Мбит/с)



Источник: расчеты авторов на основе Speedtest.

Рис. 10

Уроки средних инновационных городов ОЭСР для России

Рассмотренная выборка из 23 функциональных городских территорий с высокой концентрацией инноваторов, согласно классификатору ОЭСР, относится к категории средних с численностью населения в диапазоне от 200 тыс. до 500 тыс. человек. При этом медианная численность их ядра, в котором сосредоточено абсолютное большинство лидеров науки и технологий, составляет 129 тыс. человек. Включение рассматриваемых городов в рамках методологии ОЭСР в состав более крупных агломераций основано на анализе маятниковой миграции и указывает на значимый масштаб формируемых вокруг них экономических связей и рынка труда.

Медианная численность населения городов выборки в 3,7 раза больше аналогичного показателя по 13 российским наукоградам

(89 тыс. человек), а населения их ядра — в 1,4 раза. Следовательно, дальнейшее развитие российских наукоградов во многом будет определяться возможностями увеличить численность их населения, наращивать экономический и научный потенциал, развивать современную транспортную инфраструктуру.

Российские наукограды сближает с зарубежными средними городами-инноваторами сравнительно высокий уровень благосостояния. Например, по уровню среднемесячной заработной платы отечественные города науки опережают другие города страны в 1,2 раза. В число лидеров по этому показателю входят Реутов (849 долл.), Королев (790 долл.) и Жуковский (776 долл.).

Рассматриваемые российские города, как и зарубежные, отличаются удобным транспортным расположением относительно аэропортов (медианное время в пути на автомобиле — 72 мин.) и крупных городов (76 мин.). По первому показателю лидирует Жуковский, на территории которого в 2016 г. был открыт международный аэропорт; по второму — преимущество у Троицка, который с 2012 г. включен в состав Москвы. По сумме двух показателей наиболее выгодное расположение у Бийска, который находится примерно в трех часах езды от ближайшего аэропорта и в такой же удаленности от крупного города.

Высокий уровень благосостояния и транспортной доступности — следствие расположения наукоградов вблизи ключевых российских мегаполисов, прежде всего Москвы (9 из 13) и Новосибирска (1). Многие глобальные инновационные центры средней величины также находятся в орбите более крупных агломераций, ядром которых являются мегаполисы (например, вблизи Лондона расположены Кембридж и Гилфорд; Лос-Анджелеса — Санта-Барбара; Сан-Франциско — Санта-Круз; Стокгольма — Упсала; Роттердама — Неймеген; Брюсселя — Лёвен).

Высокий уровень изобретательской активности — третья важная черта городов науки как в России, так и за рубежом. Отечественные наукограды в 2,3 раза опережают другие города страны по уровню патентной активности в пересчете на 1 млн человек населения. Сильнее всего изобретательство развито в наукоградах Московской области — Черноголовке (16,8 тыс. патентных заявок на 1 млн человек), Королеве (10,4 тыс.) и Жуковском (7,5 тыс.).

Согласно результатам предшествующих исследований, изобретательская активность выше в мегаполисах (Bettencourt et al., 2007; Balland et al., 2020), что проявляется в возрастающей отдаче от масштаба (Bettencourt et al., 2007). В отличие от них, мы показываем, что размер города не всегда имеет значение, поскольку наряду с мировыми инновационными центрами существует когорта средних, но сверхпродуктивных городов.

Рассмотренные средние инновационные города, ядром которых выступают признанные мировые университеты, привлекают значительные потоки студентов, в том числе иностранных. В российских наукоградах медианная доля студентов в общей численности населения почти в десять раз ниже — 0,8% против 7,6%. По доле иностранных студентов в общей численности учащихся вузов разрыв достигает 18 раз (1,1% против 20,1%).

Сегодня накоплены эмпирические и практические свидетельства положительного влияния студентов, особенно иностранных, на развитие инноваций в местах своего проживания. Они не только привносят новые идеи и культурное разнообразие в места релокации, но и способствуют развитию в них инновационной активности (Kerr, 2020; Gu, Li, 2021). Представляется, что именно формат студентополиса, фактически сложившийся сегодня в средних зарубежных городах с высокой плотностью лидеров науки и технологий, составляет их движущую инновационную и креативную силу.

В среднем на один анализируемый зарубежный город приходится 23 ученых, статьи которых оказались в топ 1% по цитируемости в конкретной научной области. Для сравнения: в России проживают всего 13 высокоцитируемых ученых, из которых 85% находятся в городах-миллионниках (в том числе в Москве — 6, Санкт-Петербурге — 3, Челябинске — 1, Долгопрудном — 1, Томске — 1, Екатеринбурге — 1) и ни один — в наукоградах.

Другой важный для лидеров науки и технологий показатель, оказавшийся заметно ниже в российских наукоградах, — скорость фиксированного широкополосного интернета. По его медианному значению зарубежные города-инноваторы превосходят отечественные города науки почти в два раза (133 и 67 Мбит/с соответственно).

Экологическая обстановка в городах выборки существенно не отличается на фоне стран их расположения в целом, в связи с чем данный фактор вряд ли можно назвать важным при выборе локации для работы или ведения бизнеса.

Сравнение российских наукоградов со средними зарубежными городами с высокой концентрацией лидеров науки и технологий позволяет сделать определенные выводы для дальнейшего развития отечественных территорий с высоким научно-технологическим потенциалом.

Весьма полезным может быть зарубежный опыт масштабирования деятельности университетов, создания современных кампусов, открытия филиалов ведущих вузов, разработки программ академической мобильности. По опыту Лейдена возможен запуск в сотрудничестве с университетами учебных центров и объектов инфраструктуры в интересах бизнеса. В частности, Лейденский бионаучный парк¹³ реализует исследовательские и образовательные программы, а также продвигает инновации путем объединения усилий стартаперов и ученых.

Эффективной формой пространственного развития инноваций может стать межмуниципальное сотрудничество. Одним из таких примеров является региональное партнерство между Даремом, Роли и Чапел-Хиллом (Северная Каролина, США) в рамках «Исследовательского треугольника»¹⁴, который получил свое название от парка Research Triangle, расположенного в центре трех исследовательских вузов — Университета Дьюка в Дареме, Университета штата Северная Каролина в Роли и Университета Северной Каролины в Чапел-Хилле. Университеты помогают ежегодно привлекать почти 3 млрд долл. федерального финансирования на исследования и разработки, создают сотни новых компаний и выпускают большое число высококвалифицированных кадров. Объединенную территорию инноваций выделяет

¹³ <https://leidenbiosciencepark.nl>

¹⁴ <https://www.researchtriangle.org>

благоприятный деловой климат для развития наукоемкого бизнеса в сферах биотехнологий, ИТ и электроники, который поддерживается современной инфраструктурой, присутствием государственных исследовательских центров, относительно невысокой стоимостью жизни, налоговыми преференциями и специальными грантами. Кроме того, в границах «треугольника» развиты стартап-экосистема и рынок венчурного капитала. Так, в 2022 г. местные стартапы привлекли 2 млрд долл. инвестиций в рамках 150 сделок, что составило 90% общего объема финансирования и 77% всех сделок в штате¹⁵. Еще одно преимущество такой территориальной организации в том, что три названных города расположены на пересечении железнодорожных и автомобильных коридоров, а также связаны прямыми рейсами с крупными аэропортами США и Европы через международный аэропорт Роли-Дарем.

В отличие от зарубежных средних инновационных городов, российские наукограды до настоящего времени не стали домом для высокотехнологичных корпораций. Дальнейшее развитие предпринимательской среды этих городов и других территорий с ВНТП возможно через разработку специализированных мер, направленных на привлечение крупного бизнеса. Представителей компаний можно пригласить к участию в совещательных органах управления и в реализации городских проектов. В этом отношении может быть полезен опыт Боулдера (США), в котором большинство членов городского совета являются действующими предпринимателями¹⁶. Еще одним вектором развития отечественных территорий с ВНТП может стать вовлечение в хозяйственный оборот находящихся в муниципальной собственности земель с целью создания объектов размещения высокотехнологичного бизнеса, осуществления научно-производственной и инновационной деятельности.

Не меньшее значение имеет стимулирование стартап-активности, например, на основе создания бизнес-инкубаторов и акселераторов по профильным для города технологическим направлениям; внедрения формата живых лабораторий для совместного пилотирования инновационных решений представителями бизнеса, органов власти, университетов и реальных пользователей; развития университетских технопарков. Например, среди городов выборки активным продвижением стартапов занимаются акселераторы Боулдера¹⁷, Санта-Барбары¹⁸, Санта-Круза¹⁹, которые оказывают консультационные услуги, участвуют в привлечении инвесторов, помогают масштабировать бизнес, обеспечивают доступ к лабораторным помещениям, современному дорогостоящему научному оборудованию, а также к сообществу предпринимателей.

Целесообразным может оказаться превентивное решение жилищного вопроса для молодых ученых, научных и инженерно-технических работников, включая проработку механизмов льготного ипотечного кредитования, арендного жилья в рамках усилий по увеличению численности населения российских городов с высокой концентрацией научно-технологического потенциала. Важной точкой их роста может

¹⁵ <https://www.researchtriangle.org/investment/>

¹⁶ <https://bouldercolorado.gov/government/city-council>

¹⁷ <https://boomtownaccelerators.com>

¹⁸ <https://www.failory.com/startups/santa-barbara-accelerators-incubators>

¹⁹ <https://www.santacruzworks.org/accelerator-2>

стать повышение качества городской среды, цифровой инфраструктуры до уровня, который позволил бы им конкурировать с крупными городами и региональными центрами.

Заключение

Средние города с высокой концентрацией лидеров науки и технологий расположены в самых богатых странах, отличаются удобной транспортной доступностью и близостью к крупным городам. Их ключевая черта — открытость: в границах рассматриваемых городов сосредоточено много студентов, значительная часть которых приезжает из-за рубежа. Эти территории отличаются высокой патентной активностью и качественной цифровой инфраструктурой. Комплекс перечисленных факторов формирует привлекательную инновационную среду в исследуемых городах, способствуя концентрации в них лидеров науки и технологий.

Полученные результаты позволяют говорить об иной модели развития территорий инноваций за рубежом, отличной от типичных российских наукоградов: в средних зарубежных городах наряду с выдающимися деятелями науки представлены мировые лидеры высокотехнологичного бизнеса, а также университеты, привлекающие значительные потоки местных и иностранных студентов. Российские наукограды, обладая уникальной экспериментальной и производственной базой, сильными научными школами, в некоторых случаях лишены значительного университетского присутствия и число студентов в них невелико; они уступают зарубежным городам по скорости интернета. Зарубежный опыт может быть полезен для выявления потенциальных точек роста российских городов науки и других территорий с высоким научно-технологическим потенциалом.

Список литературы / References

- Гохберг Л. М., Кузнецова Т. Е. (2011). Стратегия 2020: новые контуры российской инновационной политики // Форсайт. Т. 5, № 4. С. 8–30. [Gokhberg L. M., Kuznetsova T. E. (2011). Strategy 2020: New outlines of Russian innovation policy. *Foresight and STI Governance*, Vol. 5, No. 4, pp. 8–30. (In Russian).] <https://doi.org/10.17323/1995-459X.2011.4.8.30>
- Лаппо Г. М., Полян П. М. (2008). Наукограды России: вчерашние запретные и полузапретные города — сегодняшние точки роста // Мир России. Социология. Этнология. Т. 17, № 1. С. 20–49. [Lappo G. M., Polyan P. M. (2008). Science cities of Russia: Yesterday's forbidden and semi-secret cities — today's growth points. *Universe of Russia: Sociology. Ethnology*, Vol. 17, No. 1, pp. 20–49. (In Russian).]
- Лысяя Д. А. (2017). Наукограды России: история развития от научных поселений до инновационного центра «Сколково» // Архитектура и современные информационные технологии. Т. 3, № 40. С. 178–199. [Lysaya D. (2017). Russian science cities: History of the development from scientific settlements to the Skolkovo innovation center. *Architecture and Modern Information Technologies*, Vol. 3, No. 40, pp. 178–199. (In Russian).]

- Файков Д. Ю., Байдаров Д. Ю. (2021). Города науки: зарубежный и отечественный опыт для новых российских мегапроектов // Вопросы инновационной экономики. Т. 11, № 4. С. 1735–1754. [Faykov D. Y., Baydarov D. Y. (2021). Cities of science: Foreign and Russian experience for new Russian megaprojects. *Voprosy Innovatsionnoy Ekonomiki*, Vol. 11, No. 4, pp. 1735–1754. (In Russian).] <https://doi.org/10.18334/vinec.11.4.113905>
- Aksnes D. W., Aagaard K. (2021). Lone geniuses or one among many? An explorative study of contemporary highly cited researchers. *Journal of Data and Information Science*, Vol. 6, No. 2, pp. 41–66. <https://doi.org/10.2478/jdis-2021-0019>
- Angelidou M. (2014). Smart city policies: A spatial approach. *Cities*, Vol. 41, pp. 3–11. <https://doi.org/10.1016/j.cities.2014.06.007>
- Anttiroiko A. V. (2004). Science cities: Their characteristics and future challenges. *International Journal of Technology Management*, Vol. 28, No. 3–6, pp. 395–418. <https://doi.org/10.1504/IJTM.2004.005295>
- Athey G., Nathan M., Webber C., Mahroum S. (2008). Innovation and the city. *Innovation*, Vol. 10, No. 2–3, pp. 156–169. <https://doi.org/10.5172/impp.453.10.2-3.156>
- Balland P. A., Jara-Figueroa C., Petralia S. G., Steijn M. P., Rigby D. L., Hidalgo C. A. (2020). Complex economic activities concentrate in large cities. *Nature Human Behaviour*, Vol. 4, No. 3, pp. 248–254. <https://doi.org/10.1038/s41562-019-0803-3>
- Bettencourt L. M. A., Lobo J., Strumsky D. (2007). Invention in the city: Increasing returns to patenting as a scaling function of metropolitan size. *Research Policy*, Vol. 36, No. 1, pp. 107–120. <https://doi.org/10.1016/j.respol.2006.09.026>
- Bürgin R., Mayer H., Kashev A., Haug S. (2021). Digital multilocality: New modes of working between center and periphery in Switzerland. *Journal of Rural Studies*, Vol. 88, pp. 83–96. <https://doi.org/10.1016/j.jrurstud.2021.09.024>
- Camagni R., Capello R., Caragliu A. (2015). Agglomeration economies in large versus small cities: Similar laws, high specificities. In: K. Kourtit, P. Nijkamp, R. R. Stough (eds.). *The rise of the city. Spatial dynamics in the urban century*. Cheltenham: Edward Elgar Publishing, pp. 85–113. <https://doi.org/10.4337/9781783475360.00010>
- Carlino G., Kerr W. R. (2015). Agglomeration and innovation. *Handbook of regional and urban economics*, Vol. 5, pp. 349–404. <https://doi.org/10.1016/B978-0-444-59517-1.00006-4>
- Charles D. R. (2015). From technopoles to science cities: Characteristics of a new phase of science cities. In: M. Miao, P. Benneworth, N. Phelps (eds.). *Making 21st century knowledge complexes*. London: Routledge, pp. 82–102.
- Chourabi H., Nam T., Walker S., Gil-Garcia J. R., Mellouli S., Nahon K., Pardo T. A., Scholl H. J. (2012). Understanding smart cities: An integrative framework. In: *Proceedings of the 45th Hawaii International Conference on System Sciences*, pp. 2289–2297. <https://doi.org/10.1109/HICSS.2012.615>
- Comunian R., England L., Faggian A., Mellander C. (2021). *The economics of talent: Human capital, precarity and the creative economy*. Cham: Springer Nature. <https://doi.org/10.1007/978-3-319-95124-9>
- Crescenzi R., Rodriguez-Pose A., Storper M. (2007). The territorial dynamics of innovation: A Europe – United States comparative analysis. *Journal of Economic Geography*, Vol. 7, No. 6, pp. 673–709. <https://doi.org/10.1093/jeg/lbm030>
- Docquier F., Rapoport H. (2012). Globalization, brain drain, and development. *Journal of Economic Literature*, Vol. 50, No. 3, pp. 681–730. <https://doi.org/10.1257/jel.50.3.681>
- European Commission (2022). *The 2022 EU industrial R&D investment scoreboard*. Luxembourg: Publications Office of the European Union.
- Florida R., Adler P., Mellander C. (2017). The city as innovation machine. *Regional Studies*, Vol. 51, No. 1, pp. 151–170. <https://doi.org/10.4324/9781315143736-8>
- Florida R., Mellander C., King K. M. (2020). Winner-take-all cities. In: E. Glaeser, K. Kourtit, P. Nijkamp (eds.). *Urban empires: Cities as global rulers in the new urban world*. New York: Routledge, pp. 40–54.
- Frick S. A., Rodriguez-Pose A. (2018). Big or small cities? On city size and economic growth. *Growth and Change*, Vol. 49, No. 1, pp. 4–32. <https://doi.org/10.1111/grow.12232>

- Fritsch M., Wyrwich M. (2021). Is innovation (increasingly) concentrated in large cities? An international comparison. *Research Policy*, Vol. 50, No. 6, article 104237. <https://doi.org/10.1016/j.respol.2021.104237>
- Garcia-Lamarca M., Anguelovski I., Cole H., Connolly J. J., Argüelles L., Bary F., Loveless S., Pérez del Pulgar Frowein C., Shokry G. (2021). Urban green boosterism and city affordability: For whom is the 'branded' green city? *Urban Studies*, Vol. 58, No. 1, pp. 90–112. <https://doi.org/10.1177/0042098019885330>
- Glaeser E. L. (2012). *Triumph of the city: How our greatest invention makes us richer, smarter, greener, healthier, and happier*. New York: Penguin Press.
- Glaeser E. L., Hausman N. (2019). The spatial mismatch between innovation and joblessness. *NBER Working Paper*, No. 25913. <https://doi.org/10.3386/w25913>
- Grillitsch M., Nilsson M. (2015). Innovation in peripheral regions: Do collaborations compensate for a lack of local knowledge spillovers? *Annals of Regional Science*, Vol. 54, pp. 299–321. <https://doi.org/10.1007/s00168-014-0655-8>
- Gu Y., Li S. (2021). *International student inflow and city innovation: Evidence from China*. Available at SSRN: <https://doi.org/10.2139/ssrn.3842090>
- Kerr S. P., Kerr W. R. (2020). Immigration policy levers for US innovation and startups. *NBER Working Paper*, No. 27040. <https://doi.org/10.3386/w27040>
- Kerr W. R. (2020). The gift of global talent: Innovation policy and the economy. *NBER Working Paper*, No. 25875. <https://doi.org/10.3386/w25875>
- Kutsenko E., Tyurchev K., Ostashchenko T. (2022). Relocation as a driver of innovative activity: A global study of unicorn founders' migration. *Foresight and STI Governance*, Vol. 16, No. 4, pp. 6–23. <https://doi.org/10.17323/2500-2597.2022.4.6.23>
- Lee A. (2013). Welcome to the unicorn club: Learning from billion-dollar startups. *TechCrunch*, November 2. <https://techcrunch.com/2013/11/02/welcome-to-the-unicorn-club/>
- Marchesani F., Masciarelli F., Doan H. (2022). Innovation in cities a driving force for knowledge flows: Exploring the relationship between high-tech firms, student mobility, and the role of youth entrepreneurship. *Cities*, Vol. 130, article 103852. <https://doi.org/10.1016/j.cities.2022.103852>
- Mayer H., Habersetzer A., Meili R. (2016). Rural–urban linkages and sustainable regional development: The role of entrepreneurs in linking peripheries and centers. *Sustainability*, Vol. 8, No. 8, article 745. <https://doi.org/10.3390/su8080745>
- Meili R. (2019). The influence of small town context on access to external knowledge. *Entrepreneurship & Regional Development*, Vol. 31, No. 9–10, pp. 826–841. <https://doi.org/10.1080/08985626.2019.1606288>
- OECD (2012). *Redefining “urban”: A new way to measure metropolitan areas*. Paris: OECD Publishing. <https://doi.org/10.1787/9789264174108-en>
- Ó hUallcháin B. (1999). Patent places: Size matters. *Journal of Regional Science*, Vol. 39, No. 4, pp. 613–636. <https://doi.org/10.1111/0022-4146.00152>
- Rodríguez-Pose A., Crescenzi R. (2008). Research and development, spillovers, innovation systems, and the genesis of regional growth in Europe. *Regional Studies*, Vol. 42, No. 1, pp. 51–67. <https://doi.org/10.1080/00343400701654186>
- Rosol M., Béal V., Mössner S. (2017). Greenest cities? The (post-) politics of new urban environmental regimes. *Environment and Planning A: Economy and Space*, Vol. 49, No. 8, pp. 1710–1718. <https://doi.org/10.1177/0308518X17714843>
- Shearmur R. (2012). Are cities the font of innovation? A critical review of the literature on cities and innovation. *Cities*, Vol. 29, No. 9–18. <https://doi.org/10.1016/j.cities.2012.06.008>
- Simon H. (1996). *Hidden champions: Lessons from 500 of the world's best unknown companies*. Boston, MA: Harvard Business School Press.
- Taylor P., Braddock R. (2007). International university ranking systems and the idea of university excellence. *Journal of Higher Education Policy and Management*, Vol. 29, No. 3, pp. 245–260. <https://doi.org/10.1080/13600800701457855>
- WIPO (2023). *Global Innovation Index 2023: Innovation in the face of uncertainty*. Geneva: World Intellectual Property Organization.

When size does not matter: Innovation attractiveness factors of medium-sized cities

Evgeniy S. Kutsenko¹, Kristina N. Boyakova¹,
Tatyana V. Ostashchenko¹, Kirill S. Tyurchev^{1,2,*}, Sergey V. Artemov¹

Authors affiliation: ¹HSE University (Moscow, Russia); ²Masaryk University (Brno, Czech Republic). *Corresponding author, email: ktyurchev@hse.ru

This paper investigates the key features of modern innovative medium-sized cities. The study sample consists of 23 cities with the highest concentration of global high tech corporations, unicorn companies, leading universities, and highly cited researchers among all OECD countries. The distinctive features of cities were identified by comparing the average values of their indicators of well-being, openness to talent, transport accessibility, education coverage, knowledge and technology development, digital infrastructure and ecology with similar indicators of the countries where they are located. It has been revealed that cities with the greatest concentration of science and technology leaders are characterized by a high level of well-being; openness to talent and significant concentration of students, including international ones; preferential location near large agglomerations; developed digital infrastructure providing high Internet speed. This study offers new insight on possible trajectories for further development of Russian science cities and other territories with high scientific and technological potential in the context of foreign experience. Unlike foreign ones, Russian science cities concentrate a small proportion of local and foreign students, and their digital infrastructure is much less developed.

Keywords: innovation economy, science city, agglomerations, medium-sized urban areas, geography of innovation, urban policies.

JEL: O31, O38.

Funding: This study was supported by the Ministry of Science and Higher Education of the Russian Federation (grant ID: 075-15-2022-325).