

## АКТУАЛЬНЫЕ ФАКТОРЫ РАЗМЕЩЕНИЯ ВЫСОКОТЕХНОЛОГИЧНЫХ ПРОИЗВОДСТВ В РОССИИ

© 2023 г. Д.Д. Максименко

*Институт статистических исследований и экономики знаний Национального исследовательского университета «Высшая школа экономики», Москва, Россия  
e-mail: dmaksimenko@hse.ru*

В статье представлен анализ факторов размещения высокотехнологичных производств в России на основе изучения их современной территориальной структуры. Целью исследования является поиск актуальных факторов размещения для российского высокотехнологичного комплекса. Среди задач: обзор тематических исследований и формирование списка факторов размещения, характерных для хай-тека; картирование высокотехнологичных производств России; выявление пространственных закономерностей их размещения. Исследование использует методы библиографического, регионального и пространственного анализа, применяется метод анализа кейсов. Рассмотрен перечень факторов размещения, анализируемых в современных работах, определена их релевантность по отношению к высокотехнологичным производствам. Описан ряд особенностей целеполагания при размещении предприятиями современной России – снижение значимости стратегического фактора, рост влияния социально-экономических условий, изменение организации промышленности. На основе микроданных отчетности высокотехнологичных производств подготовлена карта их размещения и проведено описание ключевых ареалов. Подготовлен анализ типичных кейсов специфики размещения бизнеса на уровне отдельных муниципалитетов, сформированы выводы о главенствующих факторах, определяющих размещение производств. Наиболее существенным фактором размещения является влияние агломераций и сопутствующие факторы среды, научно-технологической и транспортной инфраструктуры, социально-экономического развития территорий. Прослеживается сильное влияние «реликтовых» производственных площадок, которые становятся основой для новых производств, формируют вокруг себя цепочки поставщиков. Важными точками роста стали преференциальные зоны – особые экономические зоны, технологические и индустриальные парки. Вне основных ареалов хай-тека фактором размещения является спрос со стороны отраслей локальной специализации.

*Ключевые слова:* высокотехнологичные производства, факторы размещения, география промышленности, география инноваций, микроданные, геокодирование, геоинформационные системы.

DOI: 10.5922/1994-5280-2023-4-3

**Введение и постановка проблемы.** Размещение производства оказывает большое влияние на его дальнейшую деятельность на каждом этапе жизненного цикла. Выбор производственной площадки является одним из первых стратегических решений для предприятия: он определяет доступность рынков сбыта, трудовых и производственных ресурсов, некоторые операционные расходы, себестоимость продукции и т.д. В случае с высокотехнологичными производствами вопрос размещения стоит еще более остро, так как для таких предприятий важен доступ к ряду специфических ресурсов, например, рынку передовых кадров, научной инфраструктуре и т.д.

Коренные трансформации системы принятия решений в постсоветской России обуславливают новые требования к факторам размещения производств. На смену традиционным

для индустриальной экономики факторам приходит усиление роли социально-экономических предпосылок к размещению. На фоне нарастания территориальных диспропорций в наборе финансовых, технологических, кадровых и других ресурсов серьезно меняется ландшафт размещения производств.

Разрыв торгово-экономических связей с рядом ключевых стран на рынке высокотехнологичной продукции (США, Германия, Япония и т.д.) на фоне задач развития отечественного производства привел к резкому дефициту в отдельных сегментах хай-тека и разрывам в производственных цепочках. Современная экономическая и геополитическая ситуация обуславливает необходимость создания новых мощностей высокотехнологичных производств с возросшими потребностями как со стороны гражданского сектора, так и со стороны ВПК.

На текущий момент локальные перебои поставок решаются расширением товарной номенклатуры импорта из дружественных стран или путем параллельного импорта, однако, для формирования настоящего технологического суверенитета в кратко- и среднесрочной перспективе необходимо появление новых и развитие существующих центров высокотехнологичной промышленности. Для решения этой задачи требуется оценка потенциала территории для размещения производств на основе анализа факторов размещения, релевантных, с одной стороны – для специфического сектора высоких технологий, а с другой – с учетом особенностей социально-экономического и историко-географического развития России.

Несмотря на достаточно высокую степень изученности темы анализа территориальных особенностей развития высокотехнологичного бизнеса [3; 19; 23], вопрос мотивов размещения высокотехнологичных производств все еще остается недостаточно проработанным. Понимание алгоритмов принятия решений и значимости отдельных факторов размещения бизнеса может стать ключевым знанием для разработки политики по привлечению компаний на территорию, комплексного развития национальной инновационной системы и решения задач импортозамещения и технологического развития.

Цель данной работ – формализация знаний о факторах размещения высокотехнологичного бизнеса и выявление актуальных факторов и закономерностей размещения хай-тека в России.

#### **Обзор ранее выполненных исследований.**

**Развитие подходов к анализу размещения.** Одним из ключевых элементов при выборе локации предприятия являются факторы размещения – наиболее важные контекстные объекты и условия для развития бизнеса на определенной территории. Анализ факторов размещения проводится в научных и практических работах с начала промышленной революции, когда учет взаиморасположения производственных сил и ресурсов стало особенно серьезно влиять на эффективность производства.

Сам набор факторов эволюционировал с развитием производственных и рыночных отношений, появлением новых отраслей промышленности, усложнением организа-

ционных структур предприятий, увеличением требований к условиям труда со стороны квалифицированного персонала и т.д.

Как итог первоначальные геометрические задачи оптимального размещения производств по отношению к рынку и ресурсной базе конца XIX века на современном этапе сменились сложными мультимасштабными исследованиями, изучающими самый широкий набор факторов (от «классических» факторов наличия трудовых ресурсов и доступа к рынку, до культурных и институциональных) как на уровне стран и макрорегионов, так и на уровне конкретных локаций внутри населенных пунктов.

Одной из первых и наиболее известных работ по изучению факторов размещения является «Изолированное государство» Йоганна Тюнена [18]. Несмотря на свою простоту, концепция Тюнена стала прорывной для своего времени и сформировала почву для последующих исследований (в том числе и современных). И. Тюнен показал, что размещение предприятий может отражаться на их эффективности (рента от размещения). Кроме того, работа «предсказывает» существование агломерационного эффекта, в связи с чем часто упоминается последователями Новой экономической географии.

Дальнейшее развитие теория размещения получила в конце XIX – начале XX века в Германии, где в продолжение идей Тюнена, на фоне развития тяжелой промышленности и транспортной инфраструктуры, ученые начали применять математические методы для обоснования размещения производств с целью снижения издержек. Подобные работы обычно использовали упрощенную геометрическую репрезентацию пространства для описания экономических связей между размещением сырьевой базы, субъектов производства и потребления.

В 1930-х гг. работы Вальтера Кристаллера и Августа Леша сформировали теории «центральных мест» и «экономии размещения» [18]. Эти направления ставили своей целью формирование оптимальных иерархических структур размещения предприятий на основе параметров рынков сбыта и транспортной сети.

Немецкие исследования сформировали огромный теоретический базис для развития теории размещения. Использование математических методов для обоснования размеще-

ния стало важным инструментом не только для науки, но и для практических целей. Однако геометрические модели имели ряд ограничений, основным из которых является серьезное усложнение при добавлении дополнительных факторов анализа.

В 1950–1960-е гг. изучение теории размещения активно развивалось в англо-саксонской науке. Наиболее значительными стали исследования американских ученых, преследовавших практические цели в изучении данного направления. Идеи в работах американских авторов представляют широкий набор анализируемых факторов размещения [12], основанных не только на транспортно-логистических функциях, но и на качестве городского пространства, человеческого капитала, политическом участии и т.д.

Параллельно на фоне совершенствования математических методов развивался позитивистский подход к анализу размещения. Уолтер Айзард – один из наиболее известных ученых, проводивших количественные исследования размещения в это время. В том или ином виде, базируясь на концепциях А. Вебера, в работе «Размещение и экономия от пространства» [22] он представлял субституционный подход к размещению предприятий.

Советская география в свою очередь также развивала собственные концепции размещения. Задачи размещения решались в рамках советской районной школы экономической географии. В своих работах советские ученые [4; 6; 8] использовали деление страны на экономические районы. В научной и практической плоскости развивалось понятие территориально-промышленных комплексов (ТПК) – наиболее благоприятных наборов отраслей на основе их технологической и экологической комплексности, подходящие для территории на основе ее особенностей и ресурсов. Однако достижения советской теории размещения применимы по большей части только для плановой экономики: предприятия в рамках ТПК создают сложную систему связей, каждая единица в которой (даже убыточная индивидуально) важна для всего комплекса. Поддержание таких систем в рыночной экономике достаточно сложная задача.

В 1970–1990-х гг. теория размещения начала развитие в обширном перечне научных школ и направлений, адаптируя подходы

поведенческих наук, урбанистики и т.д. На Западе наиболее влиятельным направлением этого периода стала Новая экономическая география (НЭГ), сформированная американским экономистом Полом Кругманом с коллегами в 1990-х гг. Ключевой идеей этой экономической школы является существование возрастающей отдачи от концентрации ресурсов и инновационных процессов, формирующих центр-периферийные отношения между территориями разного ранга.

В позднесоветский и российский периоды отечественные ученые вели работу по адаптации идей районирования и промышленных комплексов под новые реалии. Среди прочего под российскую действительность были интерпретированы идеи Портера, Кругмана, Валлерстайна. В их статьях предпринимаются попытки усиления роли социально-экономических, управленческих и даже культурологических аспектов в рассмотрении районов и различных понятийных надстроек над концепцией ТПК [2; 5; 9]. Однако на фоне экономических, а главное – политических изменений и конъюнктуры научного большинства для управления территорией и, как следствие, оценки факторов потенциала территории для размещения бизнеса широкое распространение получили идеи регионалистики, региональной политики и региональной экономики.

Современные работы по анализу размещения бизнеса анализируют широчайший список различных показателей, используя методы из географии (региональный и картографический анализ), экономики (эконометрические методы), социологии (опросы) и т.д. Вместе с тем их методологическая и концептуальная разветвленность не позволяет объединять идеи разных исследователей по каким-либо направлениям или научным школам. Лучшие практики из теории размещения используются в геомаркетинге и региональной политике.

Среди типичных современных исследований по анализу размещений можно выделить следующие тематические направления:

- Работы, изучающие факторы размещения бизнеса [7; 13; 25]. В них происходит оценка влияния отдельных объектов (университетов, транспортной инфраструктуры и т.д.) и процессов (инновационной активности предприятий на территории, институ-

- циональной среды и т.п.) на возможность размещения бизнеса;
- Работы по прогнозированию размещения бизнеса. В этих работах рассматривается актуальная конфигурация размещения и используются различные инструменты для прогнозирования ее изменений с помощью моделирования на основе релевантных факторов [24];
  - Обзоры литературы и мета-анализы, в которых агрегируются факторы размещения, релевантные для конкретных типов предприятий (например, высокотехнологичных или транснациональных). Основой таких работ является библиографический анализ, который может быть дополнен экспертной валидацией [11].

Вопросы размещения высокотехнологичных и инновационных предприятий – одна из наиболее распространенных тем современных исследований по локации бизнеса. Специфика таких предприятий диктует необходимость анализа присущих только им факторов. Такие предприятия должны учитывать взаиморасположение по отношению к исследовательским центрам, при выборе оптимальной локации.

**Современные факторы размещения бизнеса.** Несмотря на широкий перечень факторов размещения, которые анализируются в актуальных исследованиях, можно выделить отдельные наиболее важные группы факторов и проследить их релевантность по отношению к размещению высокотехнологичного бизнеса и российской специфике (табл. 1).

**Изменение приоритетов в выборе факторов размещения в России.** Многие факторы размещения, представленные в научных исследованиях, применимы для анализа размещения высокотехнологичного бизнеса современной России, однако, ввиду историко-географических и социально-экономических особенностей развития у высокотехнологичного комплекса имеется своя специфика выбора локации.

Так, ряд ключевых факторов, анализируемых в зарубежной литературе, имеет минимальное влияние на размещение хайтека в России. Близость к капиталу (банкам/венчурным капиталистам) не так важна на фоне широкого проникновения цифровых

банковских услуг и сравнительно низкого уровня развития венчурного бизнеса, слабо развита система защиты результатов интеллектуальной деятельности в отличие от Германии, Франции, Японии или США. Гомогенность политического пространства, а также налоговых режимов (за исключением зон с особым статусом) на территории страны снижает влияние этих факторов, важных, например, для США.

Влияние экологического состояния территории на потенциал размещения промышленных объектов дискутируется даже в статьях, посвященных наиболее развитым странам: преимущества от нахождения рядом с потенциальными загрязнителями – промышленными комплексами или крупными агломерациями, в подавляющем большинстве случаев перекрывают влияние этого фактора. Фактор природной опасности на мезоуровне также нивелируется крайне малым уровнем развития высокотехнологичного бизнеса на территориях повышенных рисков (например, Дальний Восток или Северный Кавказ), хотя фактор крайне актуален для таких стран, как США, Япония или Китай.

Напротив, одну из ключевых ролей в размещении высокотехнологичного бизнеса России играет фактор промышленной базы («эффект колеи») [1]. В свою очередь основная масса крупных промышленных площадок была заложена в советский период (в том числе вследствие эвакуации промышленности в годы Великой Отечественной войны), когда при размещении производства руководствовались нерыночными факторами, в том числе, обусловленными стратегической безопасностью. Во многом в дальнейшем это привело к деконцентрации производства и формированию локальных точек размещения.

Практическое развитие концепций ТПК и энергопроизводственных циклов (ЭПЦ) в советский период позволило сформировать производственные кластеры с четким разделением функций между их элементами. Одной из задач формирования ТПК было освоение слабозаселенных территорий СССР с высоким ресурсным потенциалом, даже при низкой транспортной доступности и сложных природно-климатических условиях. В рамках промышленных комплексов разных масштабов формировалась сеть

Таблица 1. Ключевые группы современных факторов размещения

Группа факторов	Факторы и контекстные объекты	Актуальность для высокотехнологичных производств	Актуальность для России	Источник
Научная инфраструктура	Университеты	Возникновение перетоков знаний, рекрутинг квалифицированных кадров, трансфер технологий	Высокая	[33]
	Исследовательские институты		Высокая	[7]
	Бюро НИОКР		Высокая	[27]
Человеческий капитал и качество жизни	Уровень заработной платы	Генерация и привлечение квалифицированных трудовых ресурсов	Высокая	[24]
	Уровень преступности		Средняя	[28]
	Стоимость жизни		Средняя	
	Рекреационная инфраструктура		Средняя	
	Образовательная среда		Средняя	
Производственная и логистическая инфраструктура	Технопарки	Удобство развертывания производства, сокращение издержек и кооперация поставок	Высокая	[25]
	Транспортная инфраструктура		Высокая	[11]
	Инженерная инфраструктура		Высокая	
	Стоимость недвижимости		Средняя	
	Стоимость воды, электроэнергии и др.		Средняя	
Средовые факторы	Социально-экономическое состояние территории	Привлекательность территории для инвестиций и ведения бизнеса	Высокая	[19]
	Институциональная среда		Средняя	[14]
	Банковский сектор		Низкая	[23]
	Венчурный капитал		Низкая	
	Патентная активность		Низкая	[23]
	Затраты на НИОКР		Средняя	[33]
	Налоговый режим		Низкая	[15]
	Политическая стабильность		Низкая	[16]
	Специальные экономические зоны		Высокая	[7]
Защита РИД	Низкая	[27]		
Взаиморазмещение бизнеса	Поставщики и покупатели продукции	Формирование синергетического эффекта, снижение издержек, доступ к рынкам	Средняя	[12]
	Конкурентная среда		Средняя	[34]
	Диверсификация бизнеса		Средняя	[17]
	Наличие кластеров		Высокая	[3]
	Деятельность ТНК		Средняя	[10]
	Положение по отношению/внутри агломерации		Высокая	[17]
Прочие	Природные риски	Оценка рисков при принятии решений о размещении дорогостоящих производственных мощностей	Низкая	[11]
	Экологическое состояние территории		Низкая	[16]

Составлено автором.

НИИ, конструкторских бюро, образовательных учреждений.

Однако в результате перехода к рыночной экономике часто происходило разрушение кооперационных связей, приводящее к ликвидации предприятий и утрате промышленного потенциала. Пострадали непрофильные активы социальной инфраструктуры, деградация которых привела к утрате привлекательности ряда территорий для высококвалифицированных специалистов и резкой депопуляции (особенно в моногородах).

Разворот мировой экономики в сторону сектора услуг и производства нематериальных ценностей серьезно меняет мотивацию размещения бизнеса: на первый план выходят не производственные возможности территории, а параметры качества жизни, доступ к наиболее квалифицированным кадрам. Подобный тренд в России отчетливо прослеживается на примере крупнейших агломераций, где на месте промышленных площадок (в том числе выпускавших высокотехнологичную продукцию авиаракетостроения, радиоэлектроники и т.д.) были сформированы жилые и офисные пространства, в которых быстрыми темпами развивается сервисный высокотехнологичный бизнес.

Неравномерность социально-экономического развития, условий ведения бизнеса и объемов поддержки предпринимательской инициативы, крайне высокая степень локализации центров принятия решений (как государственных, так и коммерческих) в России [5] стали причиной чрезмерной концентрации высокотехнологичного бизнеса в Москве. Такая ситуация приводит к оттоку наиболее квалифицированных кадров из регионов и дальнейшему нарастанию диспропорций территориального развития.

Таким образом, география высокотехнологичного бизнеса в России, хоть и во многом сформирована на базе советского наследия, приобрела новые черты. В рамках дальнейшего анализа произведено описание актуального ландшафта российского высокотехнологичного бизнеса с целью выявления факторов размещения, которые определяют современный облик сектора.

#### **Материалы и методика исследования.**

Под высокотехнологичными предприятиями в работе подразумеваются предприятия с основными ОКВЭД 21 и 26, 20, 27, 28, 29

(то есть в периметр анализа включены и средне-высокотехнологичные предприятия). Подобный подход к формированию периметра распространен в российских и зарубежных работах [26], хотя и имеет ряд недостатков и альтернатив. В первую очередь, сам по себе вид деятельности не говорит о степени технологичности предприятия: например, в фармацевтическую отрасль входят предприятия, которые занимаются производством простейших лекарственных средств. Однако в случае со сплошным анализом отрасли влияние подобного отклонения снижается.

Альтернативными методами выявления высокотехнологичного бизнеса являются дополнительные опросные и статистические обследования, использование статистики выпуска высокотехнологичных товаров. Очевидные проблемы есть и у этих методов: опросы могут покрыть только ограниченную выборку компаний; дискусионными являются перечни высокотехнологичных товаров, которые формируются как в России, так и за рубежом, а данные по выпуску на уровне предприятий обычно являются коммерческой тайной и не разглашаются статистикой.

Анализ актуального размещения высокотехнологичных производств в рамках исследования основывается на данных системы СПАРК-Интерфакс, агрегирующей данные отчетности предприятий в России и ряде стран СНГ. СПАРК основывается на данных бухгалтерской и статистической отчетности, информации Федеральной налоговой службы, Казначейства, Верховного суда и др. Благодаря системе можно создавать выборки предприятий по разным параметрам, в том числе основному ОКВЭД2 (виду деятельности), что позволяет сформировать общую базу данных высокотехнологичных производств по России.

Наличие адреса регистрации предприятия в системе СПАРК позволило получить его координаты с помощью техники геокодирования. В данной работе геокодирование проводилось с использованием языка программирования Python в среде Spyder на основе библиотеки geopy. Геокодирование производилось при помощи API Яндекса.Геокодера.

Использование адреса регистрации в качестве индикатора размещения предприятия является одним из ограничений при анализе.

Зарегистрированное в Москве предприятие может вести свою деятельность и в других регионах, иметь несколько производственных площадок. Однако подобная информация не отслеживается российскими государственными службами и на микроуровне практически безальтернативна (за исключением ручного сбора данных, невозможного при работе в масштабе всей страны).

Геокодирование также может быть фактором смещения данных, однако, учитывая высокий уровень стандартизации адресов компаний в системе СПАРК, можно предположить, что потенциальная ошибка не превышает 5% как в аналогичных работах [24].

Для удобства анализа, выручка предприятий (как индикатор масштаба деятельности) была агрегирована по сетке муниципальных образований в разрезе отдельных ОКВЭД2, соответствующих высокотехнологичным производствам. База геоданных была проанализирована на разных масштабных уровнях (как на общероссийском, так и на уровне отдельных муниципалитетов) для формирования качественных выводов об особенностях размещения предприятий. Выявленные типичные закономерности размещения были рассмотрены на примерах конкретных предприятий и/или муниципальных образований в формате кейсов.

**Результаты исследования.** Анализ картографических материалов, подготовленных на основе информации БД СПАРК (рис. 1), указывает на ряд территориальных особенностей в размещении высокотехнологичного бизнеса.

На территории России сформированы отдельные очаги размещения высокотехнологичного бизнеса, сопоставимые уровню развития экономики, промышленности [1] и системе расселения, однако, не тождественные им, что свидетельствует о специфических факторах размещения хай-тека. Среди таких очагов:

- Северо-Запад (Калининградская область и Петербургская агломерация);
- Московская агломерация и радиальные области;
- Центральное Черноземье;
- Юго-Запад (Ростовская агломерация, Краснодарский и Ставропольский Край, Крым);
- Урало-Поволжье;

- агломерации Сибири и Дальнего Востока (Новосибирск, Барнаул, Красноярск, Хабаровск, Владивосток и др.).

Дальнейший анализ строился как на описании перечисленных очагов концентрации и их внутренней специфики, так и на особых случаях размещения высокотехнологичных производств за их пределами для выявления ключевых факторов размещения.

**Высокий уровень централизации.** Московский регион является абсолютным лидером по числу и объемам выручки высокотехнологичного бизнеса. Для ядра агломерации – Москвы, характерны внутригородские особенности размещения высокотехнологичного бизнеса, например, тяготение к центру города (в отличие от примеров Берлина или Парижа); концентрация в поясе НИИ и ВУЗов на Западе и Юго-Западе города, а также наличие субцентров в технопарках.

Также стоит выделить агломерации городов-миллионников (например, Самарско-Тольяттинская – химия, автомобилестроение; Ростовская – точное машиностроение, химия, электротехника; Уфимская – промышленное оборудование, химия и т.д.) как видимые полюса концентрации высокотехнологичного бизнеса.

Примером центра развития высокотехнологичного бизнеса в пределах агломерации является Дзержинск – один из общероссийских (а ранее и общесоветских) центров химической промышленности. На сегодняшний день в городе функционируют предприятия по производству крупно- и малотоннажной химии, в том числе специальных полимеров. Большая часть предприятий (как крупных заводов, так и экспериментальных производств) сформированы на основе советских площадок, однако, есть и новые производства, нацеленные на создание небольших объемов сложной продукции.

Факт концентрации размещения высокотехнологичных производств в рамках агломерации указывает на актуальность факторов социально-экономического развития. С одной стороны, агломерации являются центром подготовки и притяжения квалифицированных кадров, с другой – комфортной для сотрудников локацией с повышенной транспортной доступностью. В пределах агломераций важными объектами тяготения

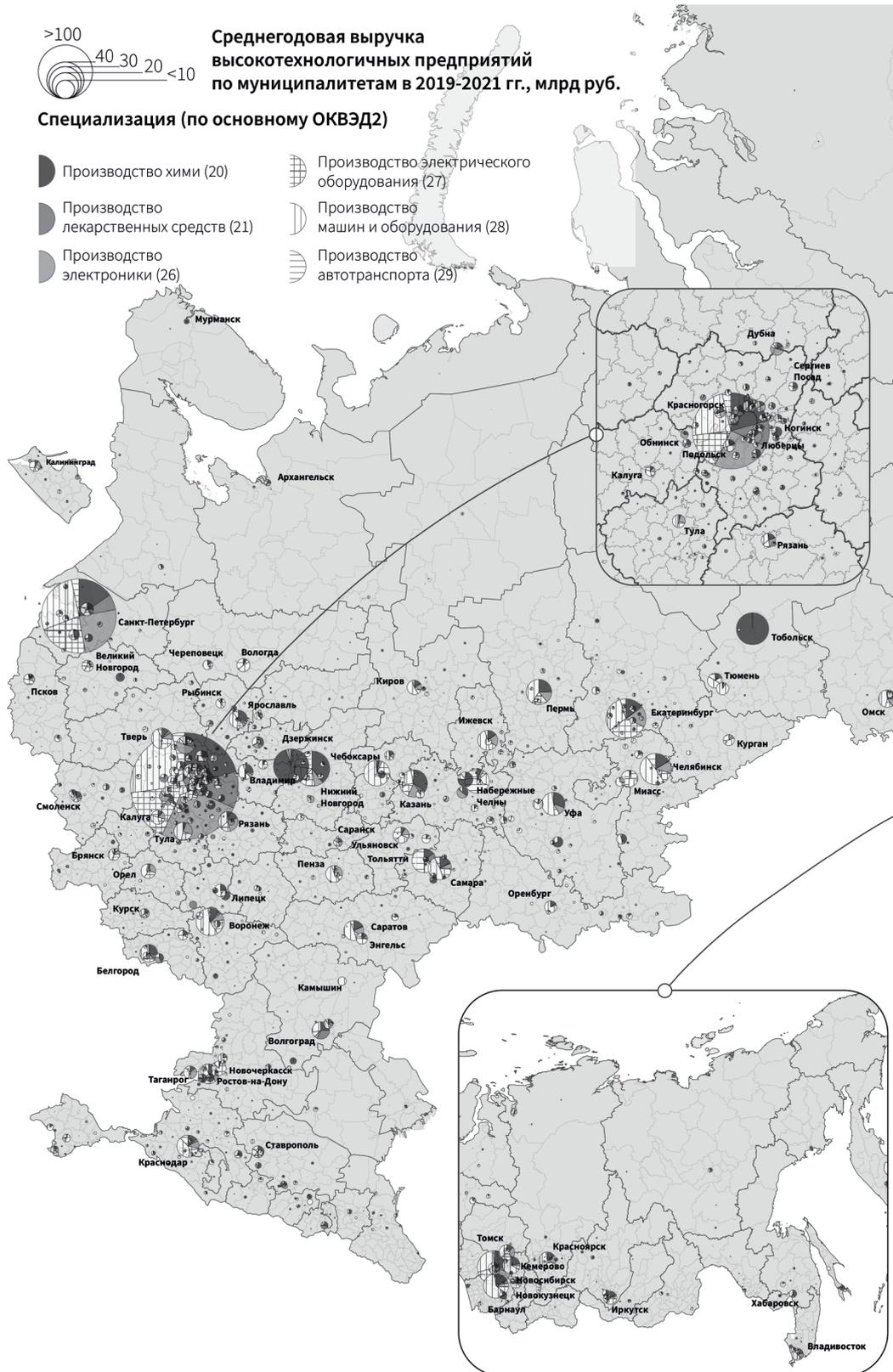


Рис. 1. Локация высокотехнологичных предприятий на низовом административном уровне по состоянию на начало 2022 г.

Составлено автором на основе данных БД СПАРК.

высокотехнологичных производств являются научные центры, крупные промышленные площадки и специально созданные офисно-производственные комплексы.

**Диспропорция Восток-Запад.** Очевидна глобальная диспропорция Восток-Запад, характерная для многих социально-экономических явлений в стране. Несмотря на наличие крупных центров развития высокотехнологичного бизнеса за Уралом, распространенность предприятий носит очаговый характер вокруг крупнейших населенных пунктов.

За пределами региональных столиц, примерами территорий высокой концентрации хай-тека являются города Тобольск (нефтехимия), Новокузнецк (горнодобывающее и промышленное оборудование), Бердск (промышленное оборудование), Бийск (фармацевтика и косметика).

Ключевым фактором размещения в данном случае является фактор спроса со стороны более развитых на конкретной территории отраслей – высокотехнологичный бизнес в данном случае играет обслуживающую функцию для нефтегазового сектора и горнодобывающей промышленности.

**Лакуны в Европейской России.** Точечная распространенность высокотехнологичного бизнеса (за исключением региональных столиц) также наблюдается в Нижнем Поволжье (Камышин, Урюпинск, Котельниково) и на Северо-Западе Европейской России (Северодвинск, Череповец, Ухта). Местные предприятия занимаются производством техники для нефтегазовой отрасли, промышленного оборудования, химии на локальные рынки сбыта.

Исключением является Калининградская область – один из центров радиоэлектронной промышленности в эпоху СССР и особая экономическая зона в современной России. Сейчас, помимо самого Калининграда, высокотехнологичные производства находятся в Черняховске и Советске – регион специализируется на производстве электроники, электрооборудования, автомобильной техники. Важным фактором развития высокотехнологичных отраслей в регионе стали кластерные инициативы.

**Крупные ареалы размещения в Урало-Поволжье.** Урало-Поволжье – вторая по значимости территория распространения высокотехнологичного бизнеса после Московского региона. С одной стороны, это

итог эвакуации предприятий в военное время и, как следствие, крайне развитой промышленной базы, с другой, – сравнительно высокого социально-экономического развития регионов. Хай-тек здесь размещен как в крупнейших городах и их агломерациях, так и в городах второго порядка (Набережные Челны, Сарапул, Димитровград и др.).

Среди ключевых территорий развития высокотехнологичного бизнеса можно отметить Миасс – один из российских центров авиаракетостроения и автомобильной промышленности. Помимо крупных предприятий оборонно-промышленного комплекса, в городе функционирует сеть малых и средних предприятий, обеспечивающих деятельность лидирующих производств. Например, высокотехнологичные малые и средние производства вовлечены в кооперацию с Уральским автомобильным заводом, дооснащают выпущенные с завода автомобили под специальную технику.

Примечательно, что важную роль в формировании новых высокотехнологичных производств в районе играют различные виды кластерной кооперации, как неформальной (на примере Миасса), так и формальной – в виде юридических форм и/или технологических и индустриальных парков. Очагами концентрации хай-тека также являются особые экономические зоны, например, Алабуга и Тольятти.

**Субцентры размещения в Центральной России.** Сплошной ареал размещения высокотехнологичных производств в Центральной России выстроен вокруг Московской агломерации и выходит за пределы административных границ Московской области. Наиболее интересным здесь является рассмотрение крупных центров высокотехнологичного бизнеса за пределами столичных агломераций. Анализ показывает наличие городов второго порядка, которые сопоставимы с региональными столицами по масштабам высокотехнологичных производств.

Важными субцентрами являются наукограды – Обнинск, Королев, Жуковский и в первую очередь Дубна. Так, на базе особой экономической зоны Дубна работают предприятия по производству радиотерапевтической и другой медицинской техники, фармацевтической продукции, электротехнического оборудования. В случае Дубны работает синергетический эффект, когда научно-производственные мощности, созданные

в советский период, дополняют современной жилищной и инженерной инфраструктурой, а также создают привлекательные условия для ведения бизнеса.

Также выделяются города второго порядка за пределами Московской области – Рыбинск (промышленное оборудование и продукция для аэрокосмического комплекса), Углич (энергетическое оборудование), Ковров (продукция для ядерного комплекса), Гусь-Хрустальный (промышленная электротехника и нефтегазовое оборудование), Александров (электроника и электротехника). В основном высокотехнологичные предприятия в этих городах – это реорганизованные производства советской эпохи, также необходимо отметить высокую роль оборонно-промышленного комплекса в их развитии.

**Выводы.** В современной российской географической и экономической повестке вопрос факторов размещения в целом рассмотрен недостаточно, в особенности, в приложении к высокотехнологичному комплексу; работы по теме в основном базируются на данных регионального масштаба, из-за чего теряется внутри- и межрегиональная специфика.

Одним из ключевых результатов работы является картирование и анализ актуальных данных по территориальной структуре высокотехнологичного комплекса в масштабе отдельных муниципальных образований, что подчеркивает наличие межрегиональных ареалов размещения производств. Картографический материал, подготовленный по результатам исследования позволяет провести оперативный анализ хай-тек сектора для конструирования самостоятельных исследований и гипотез.

Анализ ареалов распространения высокотехнологичного бизнеса позволяет выделить отдельные факторы размещения, актуальные для высокотехнологичного бизнеса России на текущий момент. Во многом выявленные факторы соотносятся или дополняют выводы, описанные в классических и современных работах по размещению производств (центр-периферийный разрыв, наличие «эффекта колеи», значимость специальных экономико-производственных зон). Однако также выявлен малоизученный фактор сервисной функции высокотехнологичного бизнеса по отношению к менее технологичным

отраслям локальной специализации (нефтегазовому сектору, металлургии, энергетике и т.д.), который формирует новые центры развития хай-тека, снижая территориальные диспропорции развития сектора.

В первую очередь очевидно влияние агломерационного фактора и сопряженных с ним средовых факторов. Более высокий уровень жизни в крупнейших агломерациях России, наличие там квалифицированных трудовых ресурсов, образовательных и научных площадок, транспортная доступность и развитая система технопарков делают агломерации очевидным аттрактором для высокотехнологичных производств. При этом, внутри агломераций на микроуровне есть своя территориальная диверсификация по уровню привлекательности для размещения хай-тека.

Рассмотрение крупнейших предприятий в каждом из выделенных ареалов подтверждает влияние «реликтовых» промышленных площадок и производств, сохранившихся после распада СССР. При этом, унаследованные современной Россией крупные промышленные производства могут играть разную роль в функционировании высокотехнологичных производств.

Самый простой случай, когда предприятия сохранили свой функционал и приспособились к современным экономическим и технологическим реалиям – либо как единое предприятие, либо как сеть зависимых или независимых производств на основе крупного реструктурированного предприятия. Также такие предприятия могут быть ядрами для формирования промышленной кооперации, тем самым формируя вокруг себя цепочку поставщиков высокотехнологичной продукции (что особенно явно проявляется в центрах автомобилестроения) в виде неформальных кластеров.

Как было отмечено ранее, показательным является размещение высокотехнологичных производств вне основных ареалов размещения: ключевым фактором в данном случае является наличие доминирующей отрасли, которая формирует запрос на высокотехнологичную продукцию – в основном это нефтегазовый и топливно-энергетический комплексы. Таким образом, фактор размещения по отношению к бизнесам разного технологического уровня может иметь свою значимость.

Что касается абсолютно новых производств, среди прочего ядрами концентраций для них выступают особые экономические зоны, технологические и индустриальные парки – то есть локации с дополнительными преференциями в виде готовой инфраструктуры и льготных условий для ведения

бизнеса. Ввиду большого срока окупаемости инвестиций для высокотехнологичных производств, их поддержка позволяет снизить смертность бизнеса на начальных этапах его развития, в связи с чем фактор размещения в преференциальных зонах имеет крайне высокий вес при выборе локации.

## СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. *Бабурин В.Л.* Влияние эффекта колен на эволюцию промышленных ареалов России // Региональные исследования. 2020. № 3. С. 26–39.
2. *Бакланов П.Я.* Территориальная организация хозяйства и региональное развитие // Соц.-экон. геогр. Вестн. Ассоц. рос. геогр.-общ. 2012. № 1. С. 32–49.
3. Земцов С., Барина В., Панкратов А., Куценко Е. Потенциальные высокотехнологичные кластеры в российских регионах: от текущей политики к новым точкам роста // Форсайт. 2016. Т. 10. № 3. С. 34–52.
4. *Колосовский Н.Н.* К вопросу об экономическом районировании // Пространственная экономика. 2009. № 1. С. 102–123.
5. Пространство современной России: возможности и барьеры развития (размышления географов-обществоведов). Отв. ред. А.Г. Дружинин, В.А. Колосов, В.Е. Шувалов. М.: Вузовская книга, 2012. 336 с.
6. *Саушкин Ю.Г., Калашникова Т.М.* Основные экономические районы СССР // Вопросы географии. Сб. 47: Экономическое районирование СССР. М.: Географгиз, 1959. С. 42–73.
7. *Кузнецова О.В., Бобровский Р.О.* Факторы размещения фармацевтических предприятий на примере крупнейших фармкомпаний России // Изв. РАН. Сер. геогр. 2022. Т. 86. № 2. С. 168–178.
8. *Хрущев А.Т.* Важнейшие сдвиги в территориальной организации промышленности СССР (методология и практика) // Вопросы географии. Сб. 75: Территориальная организация производительных сил СССР. М.: Мысль, 1968. С. 38–61.
9. *Шарьгин М.Д.* Эволюция учения о территориальных общественных системах // Географический вестник. 2006. № 1. С. 4–13.
10. *Athreye S.S.* Role of transnational corporations in the evolution of a high-tech industry: The case of India's software industry – A comment // World Development. 2004. Vol. 32. № 3. P. 555–560.
11. *Badri M.A.* Dimensions of industrial location factors: review and exploration // Journal of Business and Public Affairs. 2007. Vol. 1. № 2. С. 1–26.
12. *Blair J.P., Premus R.* Major factors in industrial location: A review // Economic Development Quarterly. 1987. Vol. 1. № 1. С. 72–85.
13. *Boschma R.A. et al.* Evolutionary economics and industry location // Review for Regional Research. 2003. Vol. 23. P. 183–200.
14. *Coeurderoy R., Murray G.* Regulatory environments and the location decision: Evidence from the early foreign market entries of new-technology-based firms // Journal of International Business Studies. 2008. Vol. 39. P. 670–687. DOI: 10.1057/palgrave.jibs.8400369.
15. *Crabbé K., De Bruyne K.* Taxes, agglomeration rents and location decisions of firms // De Economist. 2013. Vol. 161. № 4. P. 421–446. DOI: 10.2139/ssrn.1759324.
16. *De Beule F., Duanmu J.L.* Locational determinants of internationalization: A firm-level analysis of Chinese and Indian acquisitions // European Management Journal. 2012. Vol. 30. № 3. P. 264–277.
17. *Dubé J., Brunelle C., Legros D.* Location theories and business location decision: A micro-spatial investigation in Canada // The Review of Regional Studies. 2016. Vol. 46. № 2. P. 143–170. DOI: 10.52324/001c.8039.
18. *Fischer K.* Central places: The theories of von Thünen, Christaller, and Lösch // Foundations of location analysis. H.A. Eiselt & Vladimir Marianov (ed.). Springer, 2011. P. 471–505. DOI: 10.1007/978-1-4419-7572-0\_20.
19. *Florida R.* Entrepreneurship, creativity, and regional economic growth // The Emergence of Entrepreneurship Policy. Cambridge University Press, 2003. P. 39–58. DOI: 10.1017/CBO9780511610134.003.
20. *Hsu W.K., Chiang W.L., Chen C.W.* Earthquake risk assessment and optimal risk management strategies for hi-tech fabs in Taiwan // Natural hazards. 2013. Vol. 65. P. 2063–2076. DOI: 10.1007/s11069-012-0462-4.
21. *Huq F., Pawar K.S., Rogers H.* Supply chain configuration conundrum: how does the pharmaceutical industry mitigate disturbance factors? // Production Planning & Control. 2016. Vol. 27. № 14. P. 1206–1220. DOI: 10.1080/09537287.2016.1193911.
22. *Isard W.* Location and Space-Economy. NY, 1956. 350 p.
23. *Kenney M., Patton D.* Supporting the High-Technology Entrepreneur: Support Network Geographies for Semiconductor, Telecommunications Equipment, and Biotechnology Start-Ups. University of California, 2004. 26 p.
24. *Kinne J., Resch B.* Analyzing and predicting micro-location patterns of software firms // ISPRS International Journal of Geo-Information. 2017. Vol. 7. № 1. P. 1–21. DOI: 10.3390/ijgi7010001.
25. *Löfsten H., Lindelöf P.* Science Parks and the growth of new technology-based firms –academic-industry links, innovation and markets // Research Policy. 2002. Vol. 31. № 6. P. 859–876. DOI: 10.1016/S0048-7333(01)00153-6.
26. *Lola I., Bakeev M.* Measurement of Digital Activity in Medium, High-Tech and Low-Tech Manufacturing Industries. Higher School of Economics Research Paper No. WP BRP. Vol. 95. 2019. 36 p.

27. *Rilla N., Squicciarini M.* R&D (re) location and offshore outsourcing: a management perspective // *International Journal of Management Reviews*. 2011. Vol. 13. № 4. P. 393–413. DOI: 10.1111/j.1468-2370.2011.00297.x.
28. *Salvesen D., Renski H.* The Importance of Quality of Life in the Location Decisions of New Economy Firms (Technical Report). Chapel Hill, NC: Center for Urban and Regional Studies of University of North Carolina, 2003. 42 p.
29. *Van Der Panne G., Dolfsma W.* The odd role of proximity in knowledge relations: high-tech in the Netherlands // *Tijdschrift voor economische en sociale geografie*. 2003. Vol. 94. № 4. P. 453–462. DOI: 10.1111/1467-9663.00273.
30. *Woodward D., Figueiredo O., Guimaraes P.* Beyond the Silicon Valley: University R&D and high-technology location // *Journal of Urban Economics*. 2006. Vol. 60. № 1. P. 15–32.
31. *Xia T., Liu X.* Foreign competition, domestic competition and innovation in Chinese private high-tech new ventures // *Journal of International Business Studies*. 2017. Vol. 48. P. 716–739. DOI: 10.1057/s41267-017-0083-y.

Статья поступила в редакцию журнала 15 августа 2023 г.

#### Об авторе:

*Максименко Даниил Дмитриевич* – младший научный сотрудник Центра промышленной политики Института статистических исследований и экономики знаний, аспирант кафедры управления наукой и инновациями факультета социальных наук Национального исследовательского университета «Высшая школа экономики», г. Москва.

#### Для цитирования:

*Максименко Д.Д.* Актуальные факторы размещения высокотехнологичных производств в России // *Региональные исследования*. 2023. № 4. С. 29–40.

DOI: 10.5922/1994-5280-2023-4-3

### Present location factors of high-tech industries in Russia

**D.D. Maximenko**

*HSE University, Moscow, Russia*  
*e-mail: dmaksimenko@hse.ru*

The article presents an analysis of location factors for high-tech industries in Russia based on the study of its actual spatial structure. The aim of the work is to find the most relevant location factors for the Russian high-tech complex. Among the tasks of the article: literature review and the formation of a list of location factors relevant for high-tech; mapping of high-tech industries in Russia based on microdata; identification of spatial patterns of placement of high-tech industries. The research is based on the methods of bibliographic, regional, statistical and spatial analysis, the study uses the case-study method. The list of location factors analyzed in modern works on the topic of location selection is considered and their relevance to high-tech industries is determined. Work also describes a number of changes in location choices of enterprises in modern Russia in relation to the Soviet ones – among other things, this is a decrease in the importance of the strategic factor and an increase in the influence of socio-economic conditions, a change in the spatial organization of industry. On the basis of microdata reportings of high-tech industries, a map of their location at the local level was prepared and a description of the key areas of their location was carried out. For each area, an analysis of typical cases of the specifics of business location at the level of individual municipalities has been prepared. Based on the analysis, conclusions have been drawn about the dominant factors determining the placement of production facilities. The most significant factor of placement is the influence of agglomerations and related socio-environmental factors, scientific, technological and transport infrastructure, socio-economic development of territories. There is a strong influence of the “relic” production sites inherited from the USSR – they become the basis for new productions, form a chain of suppliers around themselves, creating informal clusters. Preferential zones – SEZs, technological and industrial parks, have become important points of growth for new high-tech business. Outside of the main areas of high-tech placement, the main location factor is the demand from local industries, especially from the oil and gas and mining sectors.

*Keywords:* high-tech industries, location factors, geography of industry, geography of innovations, microdata, geocoding, geoinformation systems.

Received 15.08.2023