

УДК 910.3

ПРОСТРАНСТВЕННОЕ РАЗВИТИЕ РЫНКА СКЛАДСКОЙ НЕДВИЖИМОСТИ МОСКОВСКОЙ АГЛОМЕРАЦИИ В ПОСТСОВЕТСКИЙ ПЕРИОД

© 2024 г. М. А. Макушин*

*Московский государственный университет имени М.В. Ломоносова,
географический факультет, Москва, Россия*

**e-mail: mihmakush@mail.ru*

Поступила в редакцию 23.05.2024 г.

После доработки 16.08.2024 г.

Принята к публикации 12.09.2024 г.

Статья посвящена определению территориальной проекции развития рынка складской недвижимости в постсоветский период на примере Московской агломерации и сопредельных регионов. Московский регион обладает самой масштабной и территориально рассредоточенной складской сетью, а на фоне рекордного спроса на складскую недвижимость и роста региональных складских сетей необходима систематизация логики развития рынка для оценки дальнейших перспектив. Анализ проведен с помощью статистических и картографических методов на данных консалтинговых компаний IBC Real Estate, NF Group о ключевых индикаторах развития рынка и о складских объектах. Для восстановления рядов данных использован также метод экспертных интервью. Выделено 4 этапа пространственного развития рынка: зарождение, формирование, стабилизация, насыщение. На первом этапе активность рынка сконцентрирована преимущественно в ядре агломерации и на субпериферии между МКАД и ЦКАД (вблизи экспортно-импортных терминалов), на втором этапе – смещается в субпериферию вдоль ключевых автомагистралей, ядро становится второстепенным рынком. На третьем этапе активность сохраняется в субпериферии, расширяется в сектора между магистралями, а также смещается далее на периферию за ЦКАД (самые привлекательные территории – пересечения ЦКАД и магистральных шоссе), на финальном этапе активность будет смещаться на периферию, в ядре агломерации будет происходить редевелопмент устаревших фондов. На каждом этапе спрос и новое строительство также смещаются в сопредельные регионы, которые находятся на разных этапах развития: быстрее развиваются регионы, использующие внешние агломерационные эффекты (близость к Московской агломерации – Тверская и Калужская области) или внутренние агломерационные эффекты (внутренний потребительский спрос – Ярославская область). Наступление этапа насыщения в Московской агломерации затормозил рост онлайн-ритейла в связи с трансформацией моделей потребления после пандемии COVID-19, который вернул спрос на складскую недвижимость не только в субпериферию, но и в ядро агломерации.

Ключевые слова: Московская агломерация, территориальная структура, логистическая инфраструктура, постсоветский период, складская недвижимость

DOI: 10.31857/S2587556624050043 **EDN:** APMAQG

ВВЕДЕНИЕ И ПОСТАНОВКА ПРОБЛЕМЫ

На рынке логистических услуг происходят трансформации, вызванные как эволюцией сектора в России, так и шоками (COVID-19, геополитические изменения 2022 г.). При этом меняются и ключевые игроки рынка, и модели потребления населения и бизнеса, а в соответствии с этим трансформируются факторы, влияющие на территориальное развитие рынка (Махрова и др., 2023; Dablanc et al., 2014).

Цель данного исследования: выделить этапы развития рынка складской недвижимости Московской агломерации в постсоветский период и дать территориальную проекцию этих этапов.

За 30 лет развития логистический сектор в крупнейшей агломерации и в сопредельных регионах прошел несколько этапов своего развития, начиная от формирования складских сетей торговых и промышленных предприятий еще в советский период (Бабурин и др., 1985), закан-

чивая развитием складских сетей онлайн-ритейлеров на современном этапе. Однако за этот период активность рынка то снижалась, то снова увеличивалась, менялись ключевые игроки. После 2020 г. драйверами рынка стали онлайн-ритейлеры, сменившие розничных ритейлеров, и они продолжают генерировать рекордный спрос на рынке складской недвижимости¹. Аналогичную смену ключевых игроков и следующие за этим взлеты и падения ключевых индикаторов мы видим не только на страновом уровне, но и в региональной проекции (Прокофьева, 2009), что в том числе связано с особенностями моделей потребления в разных частях нашей страны (Zubarevich, 2018), развитием сервисных отраслей прежде всего в крупнейших городских агломерациях (Махрова, 2014).

На фоне критического дефицита свободных складских площадей в Московской агломерации и сопредельных регионах представляется актуальным проанализировать, как рынок развивался на предыдущих этапах и как, вероятно, будет развиваться в дальнейшем, а также какие территории будут задействованы в развитии рынка и какие факторы могут поспособствовать вовлечению в этот процесс одних территорий в большей степени, чем других.

ОБЗОР РАНЕЕ ВЫПОЛНЕННЫХ ИССЛЕДОВАНИЙ

Исследования, посвященные эволюции рынка складской недвижимости и этапам его развития, практически отсутствуют. Как правило, исследуются факторы, влияющие на размещение складских объектов на том или ином этапе развития рынка (Mokhele M. and Mokhele T., 2022), или плотностные ареалы размещения складской недвижимости (Макушин, Горячко, 2022; Sakai et al., 2020). Опыт развития рынка складской недвижимости постсоветских стран достаточно подробно представлен В.В. Дыбской (2021). Работы по логистике складирования фокусируются в первую очередь на методах управления цепями поставок и транспортными потоками (Дыбская, Сергеев, 2019), а процесс развития рынка хоть и прослеживается, но этапов его развития не выделяется.

Зарубежные авторы в первую очередь исследуют факторы развития логистической инфраструктуры, а не эволюцию рынка (Rivera et al., 2014; Sakai et al., 2020) из-за использования ста-

тичных баз данных (Heitz et al., 2017). Тематика исследований определяет и специфику методического аппарата: используется преимущественно регрессионный анализ (эконометрические модели). Однако статичные базы данных не позволяют зафиксировать смену факторов развития рынка и проследить его динамику. Также используются картографические методы (выявление плотностных ареалов складских объектов), а затем географическая картина развития отрасли объясняется с точки зрения различных факторов (Durmus and Turk, 2014; Gingerich and Maoh, 2019; Hagino and Endo, 2007; Heitz et al., 2020).

Развитые страны Европы и Северной Америки проходили путь развития логистической инфраструктуры более плавно, чем развивающиеся страны (Mariotti, 2015; Sun et al., 2018): с 1970-х годов, когда логистические сервисы были выделены в отдельное направление развития, прошло более 50 лет (Дыбская, Сергеев, 2019). Азиатские рынки, как и российский, сделали стремительный скачок в развитии: начав этот процесс с 1990–2000-х годов, они преодолели похожий путь за вдвое меньший период (20–25 лет) (Дыбская, 2021). Ключевые различия состоят в более быстрой смене факторов и этапов развития рынков и более выраженных центр-периферийных контрастах, опережающем развитии ядер и слабом вовлечении периферии (Грицай и др., 1991; Friedmann, 1966). Дискуссионным остается вопрос о механизмах вовлечения периферийных территорий и регионов в развитие рынка складской недвижимости, а также о факторах, способствующих этому процессу (Fujita et al., 1999). Изучение этого процесса позволяет предположить, что периферия вовлекается в развитие рынка постепенно и самостоятельно (Fujita et al., 1999), при этом для ускорения диффузии инноваций в данной сфере, как и в других отраслях экономики, принципиально важен институциональный фон.

Анализ ранее выполненных исследований и отчетов международных консалтинговых фирм в сфере недвижимости (JLL, Cushman&Wakefield, Knight Frank) на примере крупнейших городских агломераций США (Чикаго, Лос-Анджелес, Нью-Йорк, Атланта, Даллас) и Западной Европы (Лондон, Париж, Рур) позволил выделить этапы развития рынка складской недвижимости в городских агломерациях по динамике ключевых индикаторов (рис. 1). На данном графике важно пересечение кривых спроса и предложения, кривые остальных индикаторов не сопоставимы, более важна их динамика. Этапы

¹ <https://ibcrealestate.ru/research/analitiki-konsaltingovoy-kompanii-ibc-real-estate-podveli-itogi-iv-kvartala-2023-goda-na-rynke-sklad/> (дата обращения 22.05.2024).

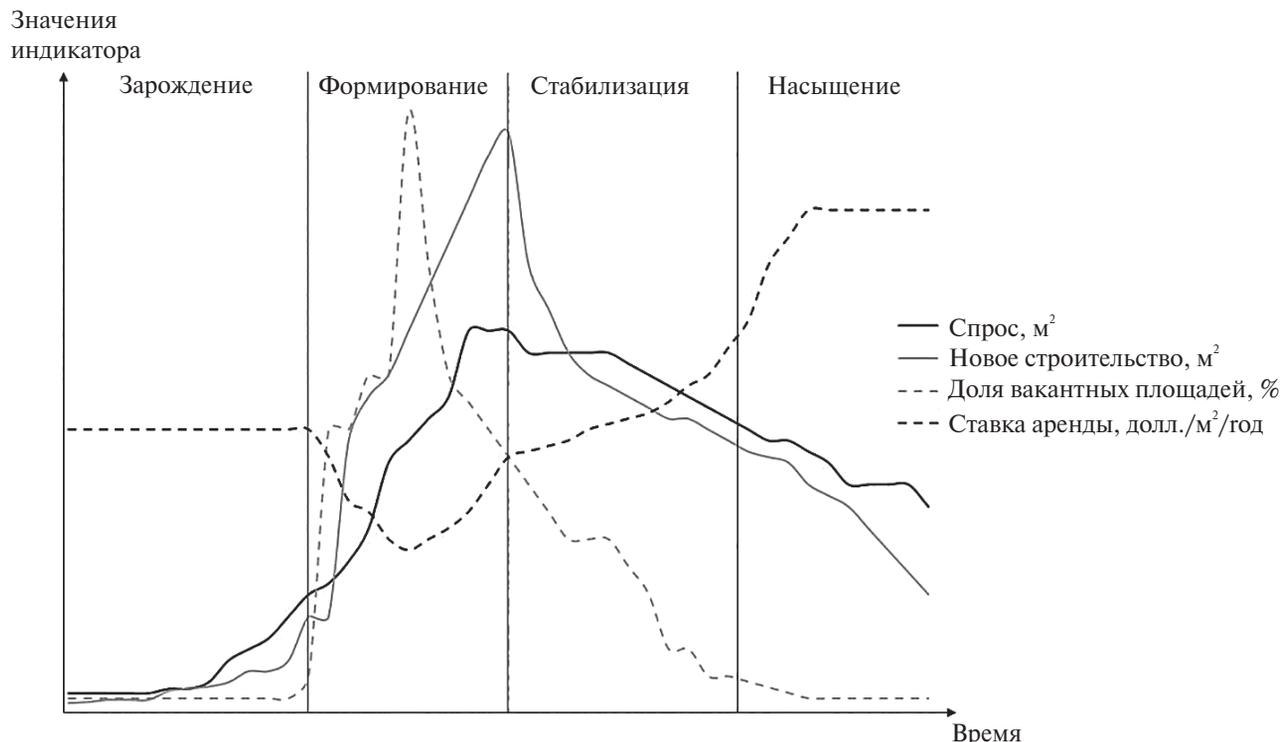


Рис. 1. Модель развития рынка складской недвижимости в городских агломерациях.
Составлено автором по отчетам международных компаний JLL, Cushman&Wakefield, Knight Frank.

развития рынка выделены преимущественно по точкам перегиба кривых.

На этапе зарождения рынок только формируется, спрос опережает предложение, при этом свободных площадей практически не остается, ставка аренды высокая (см. рис. 1). С появлением крупных девелоперов и улучшением институционального фона (внедрение единых стандартов, для молодых рынков — появление международных стандартов) предложение обгоняет спрос, появляются свободные площади, ставка снижается. Темпы прироста спроса и предложения со временем стабилизируются, спрос снова обгоняет предложение, образуется критическая нехватка свободных площадей, и становится возможным рост ставок. Крупные корпорации, генерирующие более 50% спроса на рынке, достигают насыщения мощностей для хранения, что замедляет прирост спроса и тормозит новое строительство. Активность рынка начинает смещаться в соседние регионы².

Наибольшим объемом предложения складской недвижимости в России обладает Московская агломерация, он в 5 раз превышает объем предложения в Санкт-Петербургской агломе-

рации². Московская агломерация также значительно лучше изучена в экономических аспектах (Антонов и др., 2022) — существует значительный пласт исследований по динамике ее экономического развития (Махрова и др., 2023), роли в экономике страны (Zubarevich, 2018), инвестиционной привлекательности (Бабкин, Медведникова, 2023), что позволяет сопоставить тенденции экономического развития агломерации с развитием рынка складской недвижимости. Московская агломерация также хорошо изучена в социальных аспектах — по рынкам труда (Антонов, 2020) и маятниковым миграциям (Махрова, Бабкин, 2019), что, в том числе, дает понимание резерва трудовых ресурсов для логистической отрасли и пространственной дифференциации кадрового потенциала. Границы Московской агломерации выделяются совершенно по-разному с использованием различных методов и данных для их выделения: например, 1,5-часовой и 2-часовой изохроны (Антонов, Махрова, 2019), потоков маятниковых мигрантов на основе данных сотовых операторов (Махрова, Бабкин, 2019), оборота розничной торговли (Makhrova, 2022) и плотности логистической инфраструктуры (Макушин, Горячко, 2022). Границы агломерации не являются предметом данного исследования, поэтому авторы используют существующие наработки и рассматривают Московскую

² [https://ibcrealestate.ru/research/analitiki-konsaltingovoy-kompanii-ibc-real-estate-podveli-itogi-iv-kvartala-2023-goda-na-rynke-sklad/](https://ibcrealestate.ru/research/analitiki-konsaltingovoy-kompanii-ibc-real-estate-podveli-itogi-iv-kvartala-2023-goda-na-rynke-sklad/(дата обращения 22.05.2024)) (дата обращения 22.05.2024); <https://www.cushmanwakefield.com/en/united-states/insights/us-marketbeats/us-industrial-marketbeat> (дата обращения 31.07.2024).

агломерацию в границах Москвы и Московской области, что объясняется спецификой используемых данных.

В отечественной литературе также изучается рынок логистических услуг Московской агломерации (Домнина, Левина, 2017; Прокофьева и др., 2011), в том числе советский опыт формирования логистической инфраструктуры и дальнейшие перспективы ее развития (Бабурин и др., 1985, 1988). Однако внимание большинства современных исследователей концентрируется на прикладных аспектах в ущерб обобщениям и синтезирующим выводам, при этом почти не упоминаются территориальные аспекты развития.

Анализ логистической инфраструктуры подробно проведен на примере Санкт-Петербургской агломерации (Аксенов, 2016; Аксёнов и др., 2022), однако в центре внимания находится география развития ритейла и потребительские тренды, которые в высокой степени влияют на рынок складской недвижимости, но не тождественны ему (Glasmeier and Kibler, 1996). Склады и логистика рассматриваются как одна из составляющих этих трендов городского развития, особенно на фоне активного роста e-commerce (Kirby-Hawkins et al., 2019; Saskiaa et al., 2016) и трансформирующихся потребительских практик (постепенное увеличение онлайн-продаж, трансформация роли торговых центров, рост дискаунтеров и локальной торговли) (Аксёнов и др., 2022).

ДАнные И МЕТОДИКА ИССЛЕДОВАНИЯ

Исследование строится на данных консалтинговых компаний IBC Real Estate, NF Group о складских объектах (существующих на данный момент и строящихся) и сделках со складскими объектами (аренда, продажа) в Москве, Московской области и сопредельных регионах за 1992–2023 гг. Данные за 1992–2002 гг. по спросу, ставкам аренды и доле вакантных площадей восстановлены с использованием экспертных интервью 4 сотрудников консалтинговой компании IBC Real Estate. Для восстановления данных по спросу на складскую недвижимость (табл. 1) за каждый год сопоставлялись сделки, отмеченные разными экспертами, и рассчитывалась максимальная сумма не дублирующихся сделок. По ставкам аренды и доле вакантных площадей цифры от разных экспертов усреднялись. Компания IBC Real Estate с 1997 по 2022 г. работала на российском рынке под международным

брендом Jones Lang LaSalle, с 2022 г. выкуплена российским менеджментом, в разные годы занимала 25–50% рынка аренды/продажи складской недвижимости.

Выделение этапов развития рынка складской недвижимости проводилось на основе статистического анализа показателей (см. табл. 1), границы этапов на графиках отмечены черными линиями, затем определялась территориальная проекция развития сегмента на каждом из этапов с помощью картографического метода. На карту были нанесены складские объекты (1 точка – 1 объект, без учета площади), построенные в Московском регионе по периодам до 1991 г., в 1991–2000 гг., 2001–2010 гг., 2011–2020, после 2020-х годов. Аналогичным образом были сделаны иллюстрации для Московской агломерации с сопредельными регионами, однако период 1991–2000 гг. был объединен с периодом до 1991 г., так как в 1990-е годы не было построено ни одного объекта. Были выделены зоны наибольшей активности нового строительства на разных этапах и составлена схема территориальных сдвигов в развитии рынка складской недвижимости.

При анализе не было учтено два типа объектов: 1) советские и современные производственные склады, используемые только под собственные нужды предприятия и 2) дарксторы. Скорость обновления складских фондов частных предприятий объясняется внутренней политикой предприятия, а не их географией, поэтому на выводы исследования это не оказывает значительного влияния. При этом логика развития современной складской инфраструктуры индустриальных парков соотносится с общим развитием рынка складской недвижимости.

Дарксторы – это небольшие по площади объекты (в среднем, не более 200 м²), только в Москве их более 2 тыс., их местоположение довольно часто меняется и не может быть определено максимально точно. В качестве дарксторов обычно используются помещения первых этажей жилых зданий, и, хотя массовое использование этих помещений под дарксторы началось после 2020 г., это не новые здания, а новый тип использования для помещений советского периода. Именно поэтому отсутствие дарксторов в базе данных не влияет на выводы исследования.

Под ключевым рынком в работе понимается территориальная зона с наибольшими объемами нового строительства складской недвижимости и наиболее высоким спросом, под второстепенным рынком – территориальная зона с меньшими,

Таблица 1. Ключевые индикаторы рынка складской недвижимости и методика их расчета

Индикатор	Формула
Объем нового строительства складской недвижимости – весь объем введенных в эксплуатацию складских площадей (получивших разрешение на ввод в эксплуатацию – РВЭ), оборачиваемых в данный момент на рынке	$S = \sum_{i=1}^N Built - \sum_{j=1}^M Retired,$ <p>где S (<i>Supply</i>) – предложение складской недвижимости; <i>Built</i> – склады, имеющие РВЭ на текущий момент времени; <i>Retired</i> – склады, выведенные из эксплуатации на текущий момент времени; N, M – общее количество объектов с РВЭ и выведенных из эксплуатации соответственно; i, j – конкретный объект из массива (с РВЭ или выведенный с рынка соответственно)</p>
Объем спроса на рынке складской недвижимости – объем купленных и арендованных складских площадей на рынке за период	$TU = \sum VD_i - \sum ID_i,$ <p>где TU (<i>Take-Up</i>) – спрос на складскую недвижимость за период i; VD (<i>Valid Deals</i>) – действительные сделки, заключенные на рынке за период i; ID (<i>Invalid Deals</i>) – недействительные сделки (не состоявшиеся по тем или иным причинам), заключенные в период i; i – период (месяц, квартал, год)</p>
Доля вакантных площадей в складских объектах – доля свободных существующих складских площадей на рынке в данный момент	$VR = \frac{\sum AS_i}{S},$ <p>где VR (<i>Vacancy Rate</i>) – доля вакантных площадей; AS (<i>Available Space</i>) – свободная в данный момент площадь склада; S – общий объем предложения в регионе; i – текущая дата</p>
Средневзвешенная ставка аренды – сумма произведений ставки аренды на сухие склады класса А, взвешенная по площади блоков	$RR' = \frac{\sum_{j=1}^N RR_j AS'_{ji}}{\sum AS'_{ji}},$ <p>где RR' (<i>Rental Rate</i>) – средневзвешенная ставка аренды; RR – запрашиваемая ставка аренды на блок j; AS – свободная площадь склада в блоке j в данный момент или в перспективе 6 месяцев; j – номер блока; N – общее количество свободных блоков; i – текущая дата</p>

Составлено автором.

чем у ключевого рынка, но высокими объемами нового строительства и спроса.

Ядро Московской агломерации – это Москва в границах МКАД, а ядрами агломераций сопредельных регионов считаются их столицы (Махрова и др., 2023; Прокофьева и др., 2011). Под субпериферией Московской агломерации понимается зона между двумя ключевыми автомагистралями (МКАД и ЦКАД), так как эта зона в наибольшей степени связана с ядром, а также характеризуется меньшей плотностью логистической инфраструктуры, чем ядро, но большей, чем периферийные территории агломерации (Макушин, Горячко, 2022). Субпериферия соседних регионов – это агломерации их столиц в широком смысле. Под периферией Московского региона понимается зона за пределами ЦКАД с меньшей плотностью объектов складской недвижимости, периферия соседних регионов – зона за пределами агломераций их столиц (Макушин, Горячко, 2022). Термины употреблены применительно к логисти-

ческой агломерации (Макушин, Горячко, 2022) и не связаны напрямую с системой расселения Московского региона.

РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЯ

Анализ динамики показателей логистического комплекса Московской агломерации показывает, что процесс развития рынка складской недвижимости в ней (рис. 2) отличается от теоретической модели (см. рис. 1), однако общие тренды до 2020 г. в целом совпадали с модельными данными, позволяя выделить три этапа развития рынка.

1 этап – зарождение рынка (1992–2003 гг.).

На начальном этапе своего развития рынок только начинает институционально оформляться (в агломерацию приходят зарубежные компании с международными стандартами, формируется российский строительный бизнес), а прирост спроса обгоняет предложение (табл. 2). Собственники пытаются максимально сохранить и использовать имеющиеся советские складские

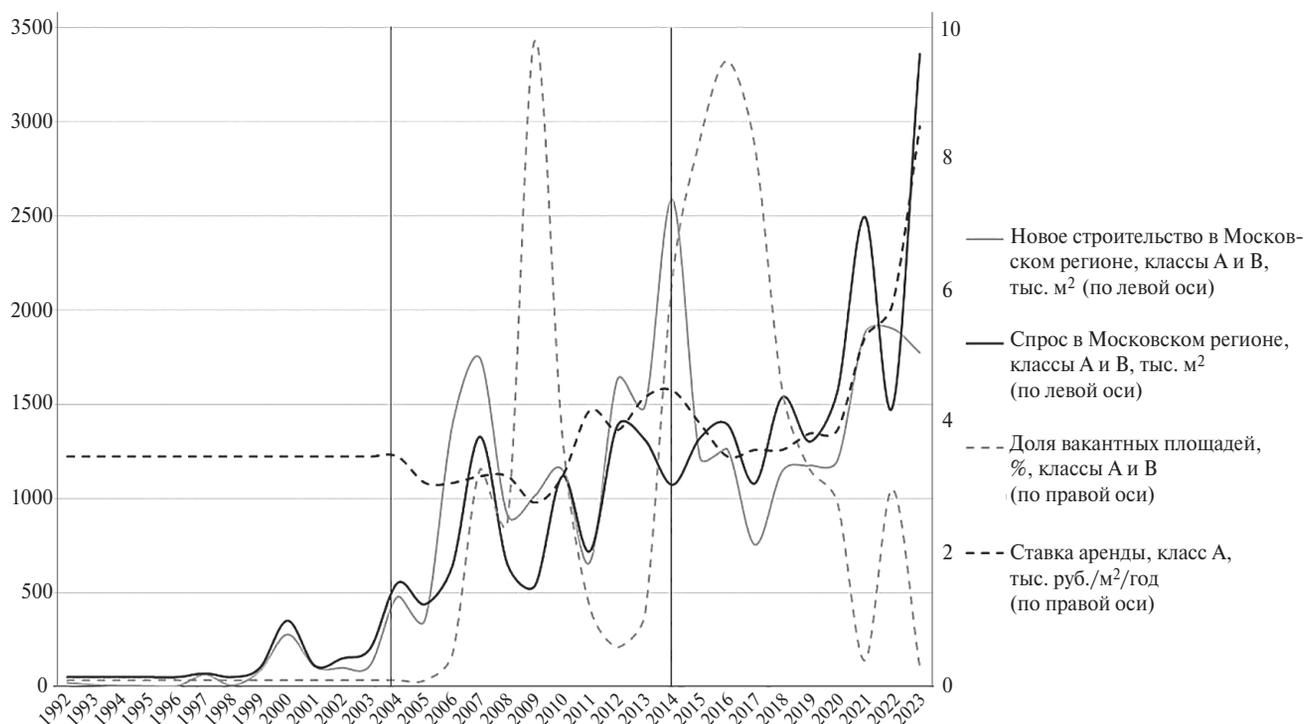


Рис. 2. Динамика ключевых показателей рынка складской недвижимости в Московской агломерации.
Составлено автором.

Таблица 2. Этапы развития рынка складской недвижимости в Московской агломерации

Характеристика	Этап развития			
	Зарождение	Формирование	Стабилизация	Насыщение
Временной период	1991–2003	2004–2014	2015–н.в.	≈2026–...
Ключевой рынок	Ядро	Субпериферия	Субпериферия	Периферия
Второстепенный рынок	Субпериферия	Ядро	Периферия	Ядро
Спрос*, тыс. м ² /год	110 Прирост: 35% в год	900 Прирост: 22% в год	1500 Прирост: 10% в год	Низкий прирост или снижение
Новое строительство*, тыс. м ² /год	70 Прирост: 6% в год	1200 Прирост: 22% в год	1400 Прирост: 7% в год	Снижение
Вакантность, %	<1	До 10	3–5	<1
Ставка, тыс. руб./м ² /год	>4	3–3.5	3.5–5	>8

Примечание: * усредненные данные за период.
Расчеты автора.

фонды, наблюдается единичный редевелопмент старых фондов. На данном этапе активность концентрируется в ядре агломерации, второстепенным рынком выступает субпериферия (за счет грузовых экспортно-импортных терминалов, рядом с которыми размещаются складские комплексы) (рис. 3).

2 этап – формирование рынка (2004–2014 гг.).
В течение следующего десятилетия темпы прироста

нового строительства значительно превышают темпы прироста спроса (см. табл. 2). При том что значимым рынком остается ядро агломерации, новое строительство сдвигается в субпериферию (фаза активного роста складского предложения в Московской области) преимущественно вдоль ключевых магистралей (рис. 4). Ключевые драйверы рынка на данном этапе – ритейлеры, высокотехнологичные производственные

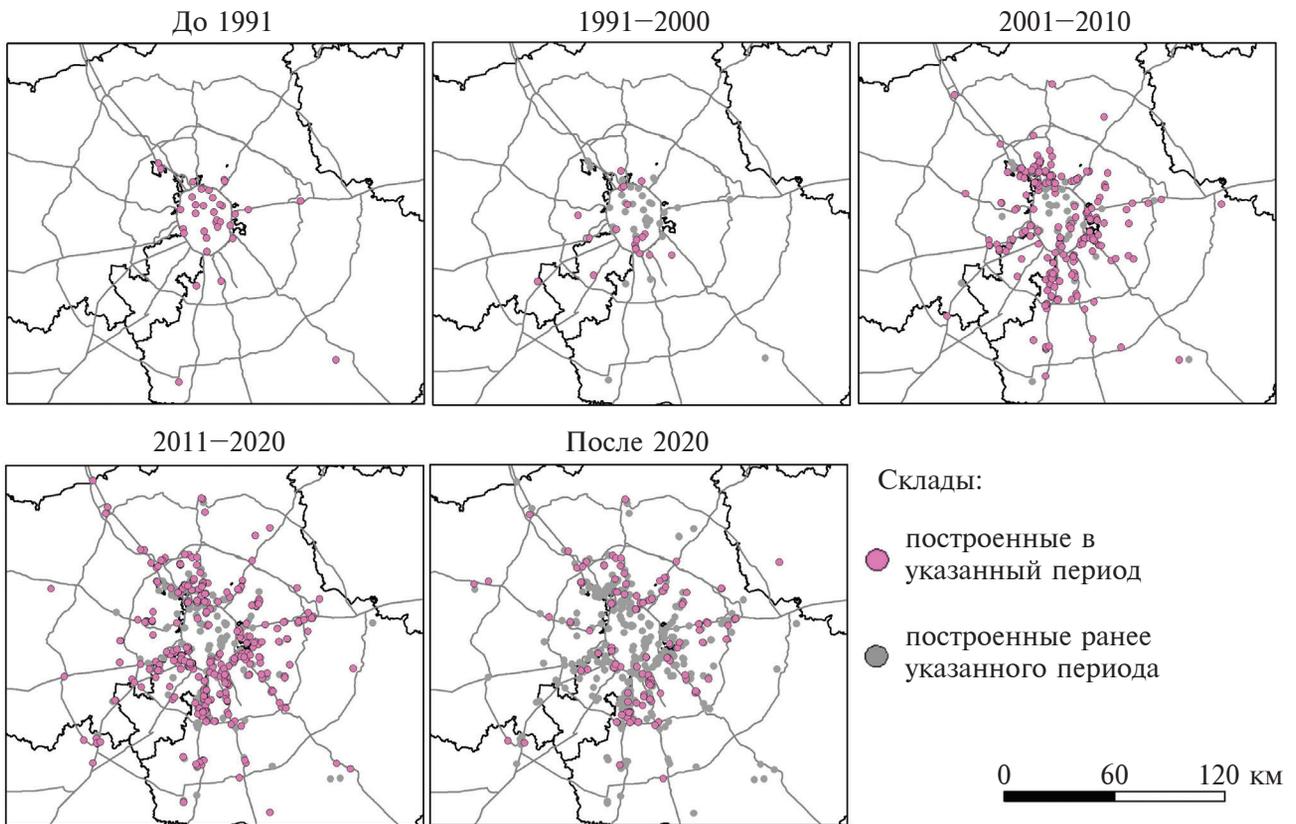


Рис. 3. Прирост числа складских объектов в Московской агломерации в постсоветский период.
Составлено автором.

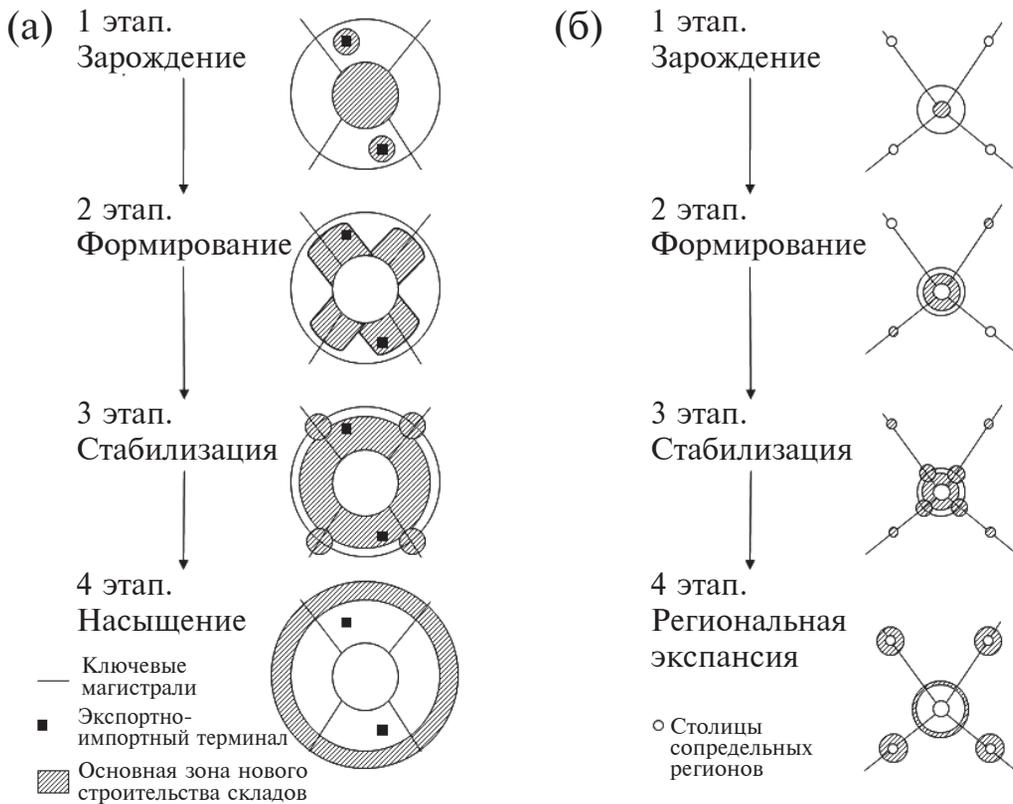


Рис. 4. Схема территориальных сдвигов в развитии рынка складской недвижимости: (а) в границах агломерации; (б) с сопредельными территориями.
Составлено автором.

предприятия и логистические операторы (в том числе международные компании). Наблюдается рекордный прирост предложения в Москве и Московской области (за счет эффекта низкой базы), растет спрос, снижаются ставки аренды. С середины 2000-х годов в Московской области создаются индустриальные парки (Богородский, Шереметьево, Чехов-Технопарк и другие), на территории которых строятся и складские объекты. Постепенно начинает зарождаться рынок в наиболее крупных столицах сопредельных регионов (рис. 5), причем диффузия инноваций идет не только географически, но и иерархически, а также с учетом институциональных механизмов работы с инвесторами. Быстрее рынок развивался в наиболее крупных городах с большим внутренним спросом – например, в Ярославле; а также в географической близости от Московской агломерации – например, в Твери или

в Калужской области, где был создан крупный индустриальный парк “Ворсино” на границе с Московской областью (см. рис. 3).

Этот этап мог бы длиться на несколько лет больше, однако кризис 2014 г., первый этап введения санкций в отношении российских компаний, сократил потенциальный спрос со стороны как международного, так и российского бизнеса, что вынужденно привело к стабилизации темпов прироста рынка.

3 этап – стабилизация рынка (с 2015 г. – по настоящее время). Происходит стабильный рост рынка в субпериферии агломерации и более активное вовлечение периферии: выравнивается динамика спроса и предложения (см. табл. 2); постепенно, но стабильно растет ставка аренды из-за снижения доли вакантных площадей. Наиболее стабильные лидеры рынка – ритейлеры и производственные предприятия. По срав-

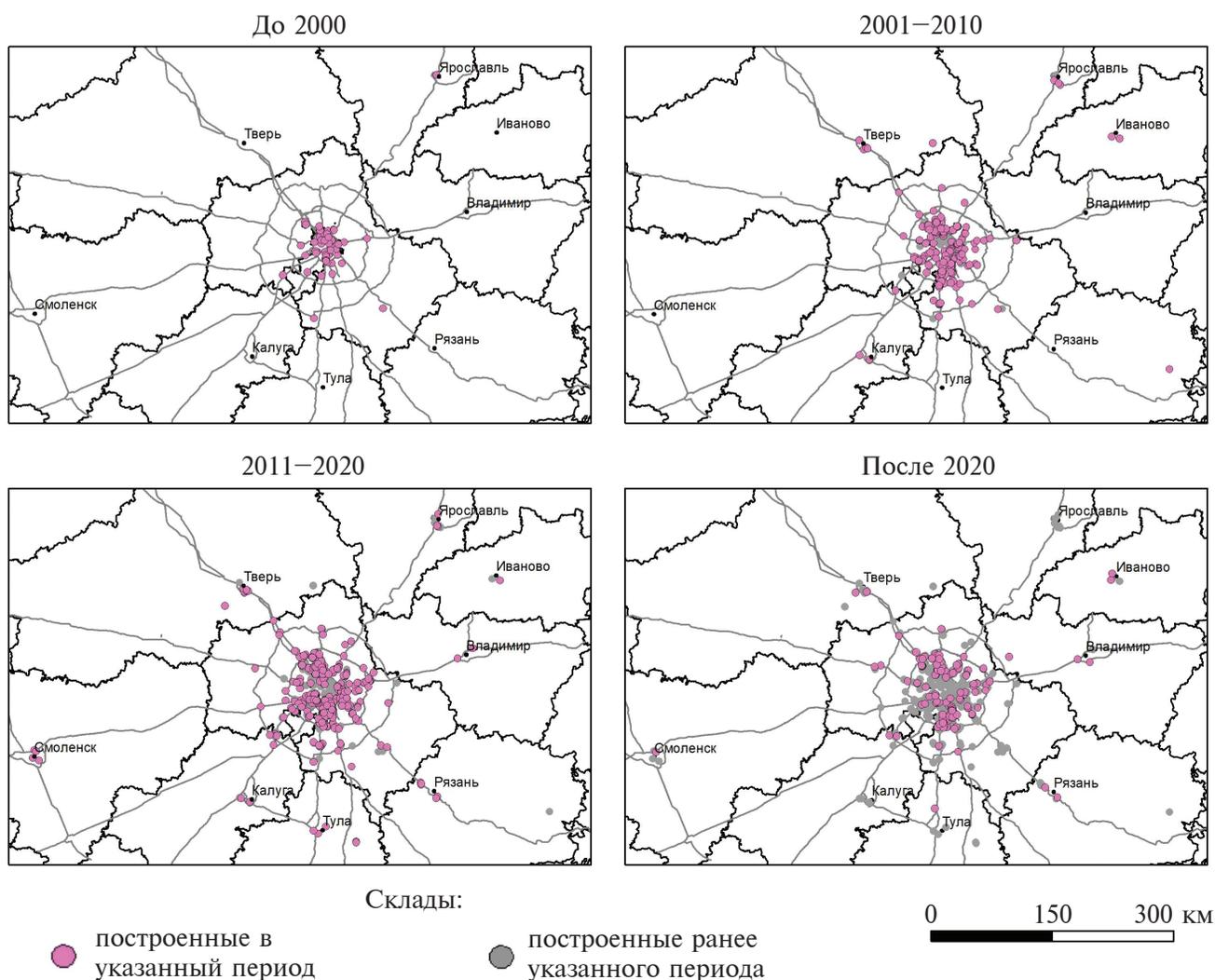


Рис. 5. Прирост числа складских объектов в сопредельных с Московской агломерацией регионах в постсоветский период.

Составлено автором.

нению с классической схемой развития рынка необычным стал рост доли вакантных площадей в 2014–2017 гг. в связи с рекордными объемами строительства в предыдущие годы и снижением спроса, что привело к одновременному снижению ставки.

Самыми востребованными территориями на данном этапе становятся зоны на пересечении ЦКАД и вылетных магистралей (см. рис. 3, 4), однако строительная активность сдвигается и вглубь субпериферии, а не только по ключевым шоссе (см. рис. 3). На этом этапе в развитие рынка в разной степени вовлекаются все сопредельные с Московской областью регионы (см. рис. 5). Однако наиболее успешными остаются те из них, кто использует различные институциональные инструменты привлечения бизнеса (например, ТОСЭР, содействие органов власти в развитии транспортной и иной инфраструктуры). Ярким примером подобных инвестиционных проектов является строительство крупных складских комплексов Wildberries и Ozon в Алексине в Тульской области (моногород, предоставляющий льготы как ТОСЭР) и в Собинском районе Владимирской области (индустриальный парк пос. Ставрово).

4 этап – насыщение рынка. Этот этап, который рынок складской недвижимости Московской агломерации еще не проходил, может сопровождаться значительным снижением прироста спроса и предложения в агломерации (в связи с насыщением потребностей ритейлеров, производственных и логистических компаний в складских площадях), и повышением ставок аренды. За счет этого активнее будет развиваться периферия агломерации и субпериферия столиц соседних регионов (см. рис. 4). На этом этапе в агломерации может формироваться устойчивый спрос на спекулятивные объекты, так как проще становится арендовать небольшие блоки в готовых зданиях, чем строить новые объекты под собственные нужды. Новое строительство будет не таким активным, однако спрос может быть все еще высоким за счет “переездов” между разными складскими объектами. Можно предположить, что в связи с редевелопментом старых фондов будет повышаться активность в ядре агломерации.

Участившиеся кризисные периоды то способствуют резкому снижению спроса и последующему сокращению нового строительства (высокие риски реализации новых проектов во время пандемии COVID-19, геополитический кризис 2022 г.), то приводят к взрывному росту спроса

(переход на онлайн-потребление во время пандемии COVID-19, восстановление экономики после 2020 и 2022 гг.). В настоящее время ключевой драйвер рынка – онлайн-ритейлеры, которые, вероятно, еще долго останутся лидерами в структуре спроса, способствуя дальнейшему росту качественного предложения складов в сопредельных регионах. При этом активизация онлайн-ритейлеров возвращает рынок на предыдущий этап, демонстрируя взрывной рост спроса. В Московской агломерации благодаря онлайн-продажам спрос вернулся и в ядро агломерации в связи с важностью этапа “последней мили” в цепочках поставок (сортировочных центров, дарксторгов) (Макушин, Черепанова, 2024) как для онлайн-, так и для розничных ритейлеров.

Впервые на текущем этапе развития рынок вернулся к тому, с чего начинал на этапах зарождения и формирования – большой спрос, минимальная доля свободных площадей, и, как следствие, рекордные ставки аренды. Несмотря на рост затрат на аренду и строительство складов, высокий спрос дополнительно запустит фазу роста нового строительства: можно предположить, что будет наблюдаться значительный прирост новых складских площадей в 2024–2025 гг. При этом снизится доля спекулятивного строительства и вырастет доля строительства “под клиента”. Стоит также ожидать редевелопмент старых складских фондов в границах МКАД в рамках программы комплексного развития территории Москвы³.

В связи с насыщением рынка в Московской агломерации и усилением региональной экспансии сетей розничных и онлайн-ритейлеров происходит постепенное вовлечение сопредельных регионов в процесс развития рынка складской недвижимости, так как под рост сети розничных магазинов и пунктов выдачи заказов вынуждена расширяться складская сеть. Этот процесс уже частично начался, в том числе это видно на примере строительства крупных складских объектов онлайн-ритейлеров в регионах, однако в дальнейшем можно ожидать усиления развития региональных рынков – наступления этапа региональной экспансии, когда темпы прироста нового строительства и спроса в ядрах и субпериферии региональных агломераций будут обгонять индикаторы в Московском регионе (см. рис. 4). Постепенно в связи с насыщением складскими площадями соседних регионов (в перспективе следующих 15–20 лет) наступит этап регионального насыщения – стабильного

³ <https://ria.ru/20240731/efimov-1963052002.html?ysclid=Iz9xdapz8a139032797> (дата обращения 31.07.2024).

роста складского предложения региональных агломераций и постепенного вовлечения в развитие рынка складской недвижимости периферии регионов Центральной России.

ОБСУЖДЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ

Одной из проблем исследования стала неоднозначность иллюстрации пространственной проекции этапа насыщения на рынке складской недвижимости. Так, если до 2020 г. тренды указывали на наступление этапа насыщения в 2022–2023 гг., то с активизацией онлайн-ритейлеров и спроса на складскую недвижимость с их стороны наступление стадии насыщения в Московском регионе ожидается только через 3–4 года после смещения спроса на складскую недвижимость в регионы⁴. Уже сейчас заметен сдвиг нового строительства дальше на периферию агломерации, но активность в субпериферийной зоне остается высокой.

Стоит также отметить, что разные регионы, часть территории которых входит в состав Московской агломерации или соседствует с ней, находятся на разных этапах развития рынка складской недвижимости. Если ядро агломерации – Москва – уже находится на этапе зрелого насыщения, то Московская область только переходит от этапа стабилизации к насыщению, а остальные регионы по большей части все еще остаются на этапе формирования рынка. Несмотря на то, что все сопредельные регионы обладают значительным потенциалом для развития складского комплекса, из-за нехватки рядов данных мы можем оценить степень их вовлечения в развитие рынка только экспертно.

Постепенное вовлечение регионов в рынок складской недвижимости наталкивает на мысль о существовании макро-, мезо- и микроциклов в разных временных и пространственных разрезах, однако отсутствие рядов данных по регионам не позволяет обоснованно подтвердить гипотезу. Это можно сделать лишь на основании роста спроса и объемов нового строительства складских объектов в регионах. В условиях текущей обеспеченности данными это единственная возможность проиллюстрировать происходящие процессы.

ВЫВОДЫ

Развитие рынка складской недвижимости в границах крупнейших агломераций в значи-

тельной степени иллюстрирует центрo-периферийную модель развития и в определенной степени комбинируется с концепциями новой экономической географии: регионы с меньшим уровнем развития рынка складской недвижимости так или иначе вовлекаются в него самостоятельно с течением времени. Быстрее складской рынок развивают те регионы, которые, во-первых, выгодно используют преимущества географической близости к Московской агломерации (внешний агломерационный эффект) – Тверская, Калужская области; во-вторых, обладают мощным внутренним потребительским рынком (внутренний агломерационный эффект) – Ярославская область; в-третьих, используют институциональные инструменты регионального развития (индустриальные парки, ТОСЭР, содействие при создании необходимой инфраструктуры) – Тульская, Владимирская области.

Значимыми факторами, влияющими на динамику развития рынка складской недвижимости, являются также модели потребления населения (резкий переход после COVID-19 на e-commerce привел к росту онлайн-бизнесов и их потребностей в складских площадях, что почти полностью поменяло структуру рынка и трансформирует пространственную картину спроса) и бизнеса (современный высокотехнологичный бизнес тоже предпочитает качественные помещения для своей деятельности, поэтому использует инфраструктуру современных индустриальных парков и индустриально-складских комплексов).

Выделено 4 этапа развития рынка складской недвижимости в Московской агломерации: зарождение – формирование – стабилизация – насыщение (потенциально). При этом в развитие рынка вовлекаются новые регионы и территории внутри регионов (не только ядра, но и субпериферия, периферия). Московская агломерация находится в процессе перехода от этапа стабилизации к этапу насыщения и региональной экспансии. В перспективе 3–5 лет можно ожидать опережающий прирост предложения всех типов складов в сопредельных регионах агломерации в связи с активным развитием региональных сетей розничных ритейлеров и пунктов выдачи заказов онлайн-ритейлеров, что сопровождается развитием сети логистических операторов и дистрибьюторов в регионах. При этом разные регионы и территории в составе самой агломерации находятся на разных этапах развития рынка: диффузия инноваций идет как от центра к периферии с учетом географической близости

⁴ <https://ibcrealestate.ru/research/analitiki-konsaltingovoy-kompanii-ibc-real-estate-podveli-itogi-iv-kvartala-2023-goda-na-gynke-sklad/> (дата обращения 22.05.2024).

к Московской агломерации (например, гораздо раньше начал развиваться и уже сформирован рынок в Тверской и Калужской областях), так и с учетом иерархического положения столицы региона (за счет размера регионального центра и мощного внутреннего спроса более развитый рынок сформировался в Ярославской области).

Развитие электронной коммерции и трансформация логистических моделей онлайн-ритейла влияет на динамику пространственного развития рынка складской недвижимости в агломерации. Рост спроса со стороны онлайн-ритейла вернул развитие рынка на предыдущий этап цикла с активным вовлечением ядра и субпериферии агломерации. Одновременно с этим онлайн-ритейлеры ускорили смещение спроса на складскую недвижимость в сопредельные регионы. Влияние e-commerce говорит о цикличности в пространственном развитии рынка, которая может вызываться новыми критическими технологиями. При этом этап насыщения – не финальная точка развития рынка. При высоком спросе продолжают «переезды» между складами и реновация старых фондов, особенно в ядрах агломераций, поэтому спрос не снижается до нуля. Подобная активность концентрируется не только в ядре агломерации, но и на субпериферии с увеличением возможностей для смены своей складской площадки.

ФИНАНСИРОВАНИЕ

Статья подготовлена в рамках государственного задания Московский государственный университет имени М.В. Ломоносова №1.18 «Агломерационные эффекты в развитии территориальных социально-экономических систем».

FUNDING

The article was prepared within the framework of the state assignment of the Lomonosov Moscow State University no. 1.18 “Agglomeration effects in territorial socio-economical systems development.”

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

- Аксёнов К.Э., Красковская О.В., Ренни Ф.М. Пространственная организация новых форм онлайн-торговли продуктами питания и готовой едой в крупном российском городе // Балтийский регион. 2022. Т. 14. № 3. С. 28–48. <https://doi.org/10.5922/2079-8555-2022-3-2>
- Аксёнов К.Э. Эволюция типов шопинга и пространственная организация розничной торговли в постсоветском метрополисе // Изв. РГО. 2016. Т. 148. № 6. С. 39–56.
- Антонов Е.В., Махрова А.Г. Крупнейшие городские агломерации и формы расселения на агломерационного уровня в России // Изв. РАН. Сер. геогр. 2019. № 4. С. 31–45.
- Антонов Е.В., Куричев Н.К., Трейвиш А.И. Исследования городской системы и агломераций в России // Изв. РАН. Сер. геогр. 2022. Т. 86. № 3. С. 310–331.
- Антонов Е.В. Рынки труда городских агломераций в России // Региональные исследования. 2020. Т. 2. № 68. С. 88–100.
- Бабкин Р.А., Медведникова Д.М. Пространственные особенности инвестиционной активности Московской метрополии // Геогр. вестн. 2023. Т. 3. № 66. С. 64–82.
- Бабурин В.Л., Горлов В.Н., Шувалов В.Е. Роль и основные функции внешней зоны в территориальной структуре Московского региона // Вестн. Моск. ун-та. Серия 5. География. 1988. № 4. С. 24–30.
- Бабурин В.Л., Горлов В.Н., Шувалов В.Е. Совершенствование территориальной структуры Московского региона. Экономико-географические аспекты // Вестн. Моск. ун-та. Серия 5. География. 1985. № 1. С. 26–31.
- Грицай О.В., Иоффе Г.В., Трейвиш А.И. Центр и периферия в региональном развитии. М.: ФГУП АНИППКЦ Наука, 1991. 168 с.
- Домнина С.В., Левина Т.В. Транспортно-логистическая система Московской агломерации: анализ состояния и перспективы развития // Логистика и управление цепями поставок. 2017. № 5. С. 51–70.
- Дыбская В.В. Логистика складирования: учеб. М.–Вологда: Инфра-Инженерия, 2021. 796 с.
- Дыбская В.В., Сергеев В.И. Логистика в 2 ч. Ч. 1 / под общ. ред. В.И. Сергеева. М.: Юрайт, 2019. 317 с.
- Макушин М.А., Горячко М.Д. Географические закономерности развития рынка складской недвижимости в Московской агломерации // Региональные исследования. 2022. № 1. С. 17–30. <https://doi.org/10.5922/1994-5280-2022-1-2>
- Макушин М.А., Черепанова Е.А. Корпоративные стратегии пространственного развития складской недвижимости ритейлеров в Московской агломерации // Вестн. Санкт-Петербург. ун-та. Науки о Земле. 2024. Т. 69. № 3. <https://doi.org/10.21638/spbu07.2024.302>
- Махрова А.Г., Бабкин Р.А. Методические подходы к делимитации границ Московской агломерации на основе данных сотовых операторов // Региональные исследования. 2019. № 2 (64). С. 48–57.
- Махрова А.Г., Нефедова Т.Г., Трейвиш А.И. Московская область: территориальная структура постсоветских трансформаций // Изв. РАН. Сер. геогр. 2023. Т. 87. № 8. С. 1207–1223. <https://doi.org/10.31857/S2587556623080113>
- Махрова А.Г. Особенности стадийного развития Московской агломерации // Вестн. Моск. ун-та. Серия 5. География. 2014. № 4. С. 10–16.

- Прокофьева Т.А.* Проектирование и организация региональных транспортно-логистических систем. М.: Изд-во РАГС при Президенте РФ, 2009. 412 с.
- Прокофьева Т.А., Карнаухов С.Б., Архипов А.П.* Развитие логистической инфраструктуры в московском транспортном узле // РИСК: Ресурсы, информация, снабжение, конкуренция. 2011. № 4. С. 70–83.
- Dablanc L., Ogilvie S., Goodchild A.* Logistics sprawl: differential warehousing development patterns in Los Angeles, California, and Seattle, Washington // *Transportation Research Record*. 2014. Vol. 2410. № 1. P. 105–112.
<https://doi.org/10.3141/2410-12>
- Durmuş A., Turk S.S.* Factors influencing location selection of warehouses at the intra-urban level: Istanbul case // *European Planning Studies*. 2014. № 22 (2). P. 268–292.
- Friedmann J.* Regional development policy: a case study of Venezuela. 1966. 279 p.
- Fujita M., Krugman P.R., Venables A.* The spatial economy: Cities, regions, and international trade. MIT press, 1999. 382 p.
- Gingerich K., Maoh H.* The role of airport proximity on warehouse location and associated truck trips: evidence from Toronto, Ontario // *J. of Transport Geography*. 2019. № 74. P. 97–109.
- Glasmeier A.K., Kibler J.* Power shift: the rising control of distributors and retailers in the supply chain for manufactured goods // *Urban Geography*. 1996. Vol. 17. № 8. P. 740–757.
<https://doi.org/10.2747/0272-3638.17.8.740>
- Hagino Y., Endo K.* A potential analysis of distribution facilities locations using discrete choice modeling in Tokyo Metropolitan Region // *Infrastructure Planning Review*. 2007. № 24. P. 103–110.
- Heitz A., Dablanc L., Olsson J., Sanchez-Diaz I., Woxenius J.* Spatial patterns of logistics facilities in Gothenburg, Sweden // *J. of Transport Geography*. 2020. Vol. 88. Art. 102191.
<https://doi.org/10.1016/j.jtrangeo.2018.03.005>
- Heitz A., Launay P., Beziat A.* Rethinking data collection on logistics facilities: new approach for determining the number and spatial distribution of warehouses and terminals in metropolitan areas // *Transportation Research Record: J. of the Transportation Research Board*. 2017. № 2609. P. 67–76.
- Kirby-Hawkins E., Birkin M., Clarke G.* An investigation into the geography of corporate e-commerce sales in the UK grocery market // *Environment and Planning B: Urban Analytics and City Science*. 2019. Vol. 6. № 46. P. 1148–1164.
<https://doi.org/10.1177/2399808318755147>
- Makhrova A.G.* The Moscow capital region: An example of accelerated development // *Reg. Res. of Rus.* 2022. Vol. 12. № 1. Suppl. 1. P. S105–S122.
- Mariotti I.* Transport and Logistics in a globalizing world. A focus on Italy. Springer Verlag, 2015. 100 p.
- Mokhele M., Mokhele T.* Spatial Configuration of Logistics Firms Relative to Cape Town International Airport, South Africa // *Logistics*. 2022. Vol. 6. № 3. Art. 49.
<https://doi.org/10.3390/logistics6030049>
- Rivera L., Sheffi Y., Welsch R.* Logistics agglomeration in the US // *Transportation Research Part A: Policy and Practice*. 2014. Vol. 59. P. 222–238.
<https://doi.org/10.1016/j.tra.2013.11.009>
- Sakai T., Beziat A., Heitz A.* Location factors for logistics facilities: Location choice modeling considering activity categories // *J. of Transport Geography*. 2020. Vol. 85. Art. 102710.
<https://doi.org/10.1016/j.jtrangeo.2020.102710>
- Saskia S., Marei N., Blanquart C.* Innovations in e-grocery and Logistics Solutions for Cities // *Transportation Research Procedia*. 2016. № 12. P. 825–835.
<https://doi.org/10.1016/j.trpro.2016.02.035>
- Sun B., Li H., Zhao Q.* Logistics agglomeration and logistics productivity in the USA // *The Annals of Regional Science*. 2018. Vol. 61. № 2. P. 273–293.
<https://doi.org/10.1007/s00168-018-0867-4>
- Zubarevich N.V.* Concentration of the population and the economy in the capitals of post-soviet countries // *Reg. Res. of Rus.* 2018. Vol. 8. № 2. P. 141–150.

Post-Soviet Dynamics of Spatial Development of Warehouse Real Estate Market in Moscow Urban Agglomeration

M. A. Makushin*

Lomonosov Moscow State University, Faculty of Geography, Moscow, Russia

*e-mail: mihmakush@mail.ru

The article is devoted to the territorial projection of the warehouse real estate market development in the post-Soviet period using the example of the Moscow urban agglomeration and adjacent regions. The Moscow region has the largest and most geographically dispersed warehouse network, and against the background of record demand for warehouse real estate and the growth of regional warehouse networks, it is necessary

to systematize the logic of market development in order to assess future prospects. The analysis is carried out using statistical methods based on data from consulting companies IBC Real Estate, NF Group on key indicators of market development and warehouse facilities. Stages of market spatial development have been identified: emergence, formation, stabilization, and saturation. At the first stage, market activity is concentrated in the core of the urban agglomeration and in the sub-periphery between the MKAD and the Central Ring Road (near the export-import terminals). At the second stage, it shifts to the sub-periphery along the main highways, and the core becomes a secondary market. At the third stage, activity remains in the sub-periphery, expanding into sectors between motorways and also moving further out to the periphery beyond the Central Ring Road (the most attractive areas are the intersections of the Central Ring Road and the main motorways). At the final stage, activity will be concentrated on the periphery, while the core of the urban agglomeration will be redeveloped. At the same time, at each stage, demand and new construction are shifting to neighboring regions, which are still at different stages of development: regions using external agglomeration effects (proximity to the Moscow urban agglomeration—Tver and Kaluga oblasts) or internal agglomeration effects (domestic consumer demand—Yaroslavl oblast) are developing faster. The onset of the saturation stage in the Moscow urban agglomeration slowed down the growth of online retail due to the transformation of consumption patterns after COVID-19, which returned the demand for warehouse real estate not only to the sub-periphery, but also to the core of the urban agglomeration.

Keywords: Moscow urban agglomeration, territorial structure, logistics infrastructure, post-Soviet period, warehouse real estate

REFERENCES

- Antonov E.V. Labor markets of urban agglomerations in Russia. *Reg. Issled.*, 2020, vol. 2, no. 68, pp. 88–100. (In Russ.).
- Antonov E.V., Kurichev N.K., Treivish A.I. Shrinking urban system of the largest country: Research progress and unsolved issues. *Reg. Res. Russ.*, 2022, vol. 12, pp. 20–35.
<https://doi.org/10.1134/S2079970522020010>
- Antonov E.V., Makhrova A.G. Largest urban agglomerations and forms of settlement pattern at the supra-agglomeration level in Russia. *Reg. Res. Russ.*, 2019, vol. 9, pp. 370–382.
<https://doi.org/10.1134/S2079970519040038>
- Axenov K.E. Evolution of types of shopping and spatial organization of retail trade in the post-Soviet metropolis. *Izv. RGO*, 2016, vol. 148, no. 6, pp. 39–56. (In Russ.).
- Axenov K.E., Kraskovskaya O.V., Renn F.M. Spatial organization of the new forms of e-grocery and ready-made food trade in a large Russian city. *Baltic Region*, 2022, vol. 14, no. 3, pp. 28–48.
<https://doi.org/10.5922/2079-8555-2022-3-2>
- Babkin R.A., Medvednikova D.M. Spatial features of the investment activity in the Moscow metropolitan area. *Geogr. Vestn.*, 2023, vol. 3, no. 66, pp. 64–82. (In Russ.).
- Baburin V.L., Gorlov V.N., Shuvalov V.E. Improvement of the territorial structure of the Moscow region. Economic-geographical aspects. *Vestn. Mosk. Univ., Ser. 5: Geogr.*, 1985, no. 1, pp. 26–31. (In Russ.).
- Baburin V.L., Gorlov V.N., Shuvalov V.E. The role and main functions of the outer zone in the territorial structure of the Moscow region. *Vestn. Mosk. Univ., Ser. 5: Geogr.*, 1988, no. 4, pp. 24–30. (In Russ.).
- Dablanc L., Ogilvie S., Goodchild A. Logistics sprawl: differential warehousing development patterns in Los Angeles, California, and Seattle, Washington. *Transp. Res. Rec.*, 2014, vol. 2410, no. 1, pp. 105–112.
<https://doi.org/10.3141/2410-12>
- Domnina S.V., Levina T.V. Transport and logistics system of the Moscow agglomeration: analysis of the state and prospects of development. *Logist. Upravl. Tsep. Postavok*, 2017, no. 5, pp. 51–70. (In Russ.).
- Durmuş A., Turk S.S. Factors influencing location selection of warehouses at the intra-urban level: Istanbul case. *Eur. Plan. Stud.*, 2014, vol. 22, no. 2, pp. 268–292.
- Dybskaya V.V. *Logistika skladirovaniya: uchebnik* [Logistics of Warehousing: Textbook]. Moskva; Vologda: Infra-Inzheneriya Publ., 2021. 796 p.
- Dybskaya V.V., Sergeev V.I. *Logistika. Ch. 1* [Logistics. Part 1]. Sergeev V.I., Ed. Moscow: Yurait Publ., 2019. 317 p.
- Friedmann J. *Regional development policy: a case study of Venezuela*, 1966. 279 p.
- Fujita M., Krugman P.R., Venables A. *The spatial economy: Cities, regions, and international trade*. MIT Press, 1999. 382 p.
- Gingerich K., Maoh H. The role of airport proximity on warehouse location and associated truck trips: evidence from Toronto, Ontario. *J. Transp. Geogr.*, 2019, no. 74, pp. 97–109.
- Glasmeier A.K., Kibler J. Power shift: the rising control of distributors and retailers in the supply chain for manufactured goods. *Urban Geogr.*, 1996, vol. 17, no. 8, pp. 740–757.
<https://doi.org/10.2747/0272-3638.17.8.740>
- Gritsai O.V., Ioffe G.V., Treivish A.I. *Tsentr i periferiya v regional'nom razviti* [Center and periphery in regional development]. Moscow: Nauka Publ., 1991. 168 p.
- Hagino Y., Endo K. A potential analysis of distribution facilities locations using discrete choice modeling in

- Tokyo Metropolitan Region. *Infrastruct. Plan. Rev.*, 2007, no. 24, pp. 103–110.
- Heitz A., Dablanc L., Olsson J., Sanchez-Diaz I., Woxenius J. Spatial patterns of logistics facilities in Gothenburg, Sweden. *J. Transp. Geogr.*, 2020, vol. 88, art. 102191.
<https://doi.org/10.1016/j.jtrangeo.2018.03.005>
- Heitz A., Launay P., Beziat A. Rethinking data collection on logistics facilities: new approach for determining the number and spatial distribution of warehouses and terminals in metropolitan areas. *Transp. Res. Rec.*, 2017, no. 2609, pp. 67–76.
- Kirby-Hawkins E., Birkin M., Clarke G. An investigation into the geography of corporate e-commerce sales in the UK grocery market. *Environ. Plan. B: Urban Anal. City Sci.*, 2019, vol. 6, no. 46, pp. 1148–1164.
<https://doi.org/10.1177/2399808318755147>
- Makhrova A.G. Specific features of stadial development of the Moscow agglomeration. *Vestn. Mosk. Univ., Ser. 5: Geogr.*, 2014, no. 4, pp. 10–16. (In Russ.).
- Makhrova A.G. The Moscow capital region: An example of accelerated development. *Reg. Res. Russ.*, 2022, vol. 12, no. S1, pp. S105–S122.
- Makhrova A.G., Babkin R.A. Methodological approaches for Moscow urban agglomeration delimitation based on mobile data operators. *Reg. Issled.*, 2019, vol. 2, no. 64, pp. 48–57. (In Russ.).
- Makhrova A.G., Nefedova T.G., Treivish A.I. Moscow oblast: Territorial structure of post-Soviet transformations. *Reg. Res. Russ.*, 2023, vol. 13, pp. S25–S39.
<https://doi.org/10.1134/S207997052360021X>
- Makushin M.A., Cherepanova E.A. Corporative strategies of spatial warehousing development of retailers in Moscow agglomeration. *Vestn. S.-Peterb. Univ. Nauki Zemle*, 2024, vol. 69, no. 3, pp. 1–25. (In Russ.).
<https://doi.org/10.21638/spbu07.2024.302>
- Makushin M.A., Goryachko M.D. Geographical patterns of development of the warehouse real estate market in the Moscow agglomeration. *Reg. Issled.*, 2022, no. 1, pp. 17–30. (In Russ.).
<https://doi.org/10.5922/1994-5280-2022-1-2>
- Mariotti I. *Transport and Logistics in a globalizing world. A focus on Italy*. Springer Verlag, 2015. 100 p.
- Mokhele M., Mokhele T. Spatial configuration of logistics firms relative to Cape Town International Airport, South Africa. *Logistics*, 2022, vol. 6, no. 3, art. 49.
<https://doi.org/10.3390/logistics6030049>
- Prokofieva T.A. *Proektirovanie i organizatsiya regional'nykh transportno-logisticheskikh sistem* [Design and Organization of Regional Transport and Logistics Systems]. Moscow: Izd-vo RANKhiGS, 2009. 412 p.
- Prokofieva T.A., Karnaukhov S.B., Arkhipov A.P. Development of logistics infrastructure in the Moscow transport hub. *RISK: Resur., Inform., Snabzh., Konkur.*, 2011, no. 4, pp. 70–83. (In Russ.).
- Rivera L., Sheffi Y., Welsch R. Logistics agglomeration in the US. *Transp. Res. A Policy Pract.*, 2014, vol. 59, pp. 222–238.
<https://doi.org/10.1016/j.tra.2013.11.009>
- Sakai T., Beziat A., Heitz A. Location factors for logistics facilities: Location choice modeling considering activity categories. *J. Transp. Geogr.*, 2020, vol. 85, art. 102710.
<https://doi.org/10.1016/j.jtrangeo.2020.102710>
- Saskiaa S., Marei N., Blanquart C. Innovations in e-grocery and Logistics Solutions for Cities. *Transp. Res. Proc.*, 2016, no. 12, pp. 825–835.
<https://doi.org/10.1016/j.trpro.2016.02.035>
- Sun B., Li H., Zhao Q. Logistics agglomeration and logistics productivity in the USA. *Ann. Reg. Sci.*, 2018, vol. 61, no. 2, pp. 273–293.
<https://doi.org/10.1007/s00168-018-0867-4>
- Zubarevich N.V. Concentration of the population and the economy in the capitals of post-Soviet countries. *Reg. Res. Russ.*, 2018, vol. 8, no. 2, pp. 141–150.