

УДК 911.375(73)+656.073.27

## ДЕКОНЦЕНТРАЦИЯ ИЛИ ДЕЦЕНТРАЛИЗАЦИЯ? ПРОСТРАНСТВЕННАЯ ДИНАМИКА ЛОГИСТИКИ В ЛОС-АНДЖЕЛЕСЕ И ЧИКАГО

Е.А. Щеглова<sup>1</sup>, Р.А. Дохов<sup>2</sup>

<sup>1,2</sup> *Национальный исследовательский университет «Высшая школа экономики»*

<sup>2</sup> *Московский государственный университет имени М.В. Ломоносова, географический факультет, кафедра социально-экономической географии зарубежных стран*

<sup>1</sup> *Факультет городского и регионального развития, магистрант; e-mail: eashcheglova@edu.hse.ru*

<sup>2</sup> *Факультет географии и геоинформационных технологий, ст. преподаватель (ВШЭ); м.л. науч. сотр. (МГУ); e-mail: rdokhov@hse.ru*

Формирование глобальных цепочек поставок, распространение новых моделей производства без накопления складских запасов и цифровизация потребления вызывают значительные изменения в локализации новых объектов логистики на внутриагломерационном уровне. На примерах двух ключевых логистических узлов США – Лос-Анджелеса и Чикаго – на высокодетальном пространственном уровне (почтовых участков) рассмотрена пространственная динамика отрасли за период 2003–2019 гг. Сочетание различных методов пространственного анализа – центрографического, ядерной оценки плотности и z-оценки локальной статистики Гетиса–Орда – позволило выделить различные сочетания процессов децентрализации и деконцентрации в рассматриваемых агломерациях. Охарактеризованы вероятные причины происходящих сдвигов, связанные с принципиальными различиями морфологической структуры городов. Полицентрическая децентрализованная кено-капиталистическая структура Лос-Анджелеса и сочетание высокого уровня локального спроса с функцией западных торговых ворот страны в целом обусловили равнонаправленную децентрализацию и формирование новых крупных логистических ядер на периферии агломерации, при этом степень концентрации не увеличивалась. Секторная структура Чикаго привела к формированию выраженного сдвига в юго-западном направлении при одновременном сокращении количества складов в центре города, что привело к появлению нового логистического хаба, ориентированного на обслуживание потребления во внутренних частях Среднего Запада.

**Ключевые слова:** городские исследования, склады, спрол, грузовой транспорт

DOI: 10.55959/MSU0579-9414.5.79.5.9

### ВВЕДЕНИЕ

На фоне реструктурирования цепочек добавленной стоимости на новом этапе глобализации логистика грузов не только становится ключевым звеном их успешного функционирования, но и существенно изменяется в связи с нарастающей цифровизацией отрасли, в т. ч. под влиянием интернет-торговли [Tomer, Kane, 2018].

Логистический сектор США – один из самых передовых и сложноорганизованных в мире. Он объединяет разнообразные виды деятельности от транспортировки и организации перевозок грузов до их упаковки и маркировки. Хотя решающее значение в движении товаров в США по-прежнему имеют линейные объекты и транспортные средства – суда, самолеты, поезда, грузовые автомобили и обслуживающие их терминалы – из исследовательского фокуса часто выпадают узлы логистической цепи – склады и распределительные центры. Цифровая реорганизация отрасли в крупнейших агломерациях США приводит к стремительному росту доли

новых логистических узлов, адаптирующихся к изменившимся оптимумам локализации. Это делает актуальным вопрос: формируется ли новый тип пространственной структуры логистики в крупнейших американских агломерациях? Имеющиеся исследования [Cidell, 2010] позволяют выдвинуть гипотезу о сосуществовании двух процессов, определяющих изменения: 1) децентрализации – сдвига на периферию агломераций; 2) увеличения степени концентрации новых логистических объектов.

**Изменения локационных факторов логистики.** М. Кристофер определяет логистику как процесс стратегического управления перемещением и хранением материалов, запчастей и готовой продукции от поставщиков через фирму и далее к клиентам [Christopher, 2016]. Существуют различные типы логистических объектов: склады, распределительные центры, грузовые терминалы и интермодальные объекты [McKinnon, 2009]. Их расположение существенно влияет не только на собственно перемещение товаров в городах и между ними, опреде-

ляя структуру движения грузовых автомобилей, но и на городскую среду вокруг, в частности на качество жизни в местных сообществах [Lindsey et al., 2014]. Для логистических компаний расположение логистических объектов определяет эффективность их операций через величину транспортных расходов [Dablanc et al., 2014].

Логистика развивалась на фоне долгосрочных структурных изменений в экономике, технологиях и обществе, затронувших все основные промышленно развитые страны [IMF, 2001]: роста доли сферы услуг в экономике, увеличения доли товаров с высокой стоимостью и низкой массой, консьюмеризма, роста доли высокотехнологичных секторов и экономики знаний [Castells, 1996].

Гессе и Родриг [Hesse, Rodrigue, 2004] выделили четыре основные характеристики эволюции управления цепочками поставок и логистической отрасли:

- фундаментальную реструктуризацию мерчандайзинга товаров путем создания интегрированных цепочек поставок;
- в фокусе оказывается не преодоление пространства (что было типично для традиционного транспорта), а время доставки;
- традиционными поставками в основном управляла сторона предложения (производства), нынешние цепочки все больше ориентируются на спрос;
- логистические услуги становятся столь сложными и чувствительными ко времени, что фирмы передают часть управления своей цепочкой поставок сторонним поставщикам услуг.

Последние изменения в логистике обусловили три ключевых фактора [Cidell, 2015]:

- переход на контейнеры для перевозки грузов на большие расстояния;
- глобализация производства: длинные товарные цепочки и глобальные производственные сети разделяют производственный процесс на стадии, для каждого перехода между которыми необходима минимизация затрат и синхронизация поставок;
- производство точно в срок, повышающее требования к точности времени доставки.

Эти процессы определили значительную пространственную реструктуризацию логистической отрасли с целью повышения надежности доставки больших объемов грузов при уменьшении временных затрат и расходов. Для достижения этих зачастую противоречащих друг другу целей логистические фирмы предлагают различные решения, общей чертой которых становится большая зависимость от ключевых узлов в цепочках поставок: складов и, в частности, распределительных центров [Bowen, 2008; Dubie, 2020]. В ответ на растущий спрос значительно увеличилось количество складских объектов [Andreoli, 2010; Dablanc, 2012; Giuliano, Kang,

2018; Yuan, 2019], а также изменились их размеры и локационные факторы [Kang, 2020a]. Старая парадигма накопления значительных складских запасов [Bowen, 2008] ушла в прошлое под воздействием глобализации торговли, изменения потребительского спроса, внедрения производства «точно в срок», контейнеризации, а также достижений в области информационных и транспортных технологий.

За последние два-три десятилетия логистическая отрасль расширила свои производственные мощности возле интермодальных терминалов для поддержания высокой пропускной способности [Kang, 2020b]. Раньше морские порты, аэропорты и железнодорожные пути располагались в городских центрах или вблизи них. Однако плотность застройки, перегрузка мощностей и ограниченность площади свободной земли привели к перемещению новых распределительных центров на окраины агломераций. Размещение складской деятельности теперь происходит в соответствии с ее собственной логикой, а не в привязке к отраслям-соседям по цепочкам поставок [Allen et al., 2012; Hesse, 2007, 2008; Rodrigue, 2006]. В основе выбора их местоположения лежит доступ к транспортным артериям и большим площадям свободной земли [Cidell, 2011], высокая транспортная центральность в своем регионе и благоприятность социально-политической среды [Yuan, 2019]. Новые крупные склады переориентируются с оптимизации доступности до потребителей на близость к аэропортам [Kang, 2020b].

Тенденция к перемещению логистических объектов из внутренних частей города в пригородные районы в литературе называется расползанием логистики или логистическим сполом (англ. *logistics sprawl*) [Dablanc, Rakotonarivo, 2010]. Этот процесс рассматривается преимущественно на примерах развитых стран (США, Франции, Германии, Канады, Японии, Нидерландов). Децентрализация была зафиксирована во многих крупных городах с большими потоками грузов: Лос-Анджелесе [Kang, 2020a; Yuan, 2019], Атланте [Cidell, 2010], Чикаго [Dubie et al., 2020; Kang, 2020b], Бостоне [Kang, 2020b], Финиксе [Dubie et al., 2020; Kang, 2020b], Торонто [Woudsma et al., 2016], Берлине [Hesse, 2004], городах Рандстада [Heitz et al., 2017], Париже [Dablanc, Rakotonarivo, 2010; Dablanc et al., 2011, 2014] и Токио [Sakai et al., 2015]. Вместе с тем в Сиэтле, Сан-Франциско, Сакраменто и Сан-Диего [Giuliano, Kang, 2018] ожидаемых изменений в расположении складов не произошло.

Последним крупным фактором, повлиявшим на расположение логистических объектов, стала революция интернет-торговли [Аксенов, 2022]. В отличие от традиционной логистики, новые склады ориентированы на курьерскую доставку заказан-

ных на электронных маркетплейсах товаров прямо к потребителю. Они размещаются не в срединной зоне агломераций, а осваивают два разных типа местоположений: в плотных частях городов ближе к потребителю появляются конкурирующие с ритейлом микросклады 15-минутной доступности, а на дальних перифериях располагаются крупные хабы, обрабатывающие межрегиональные потоки [Tomei, Kane, 2018].

Джулиано и Кан [Giuliano, Kang, 2018] на примере Калифорнии объясняют пространственные сдвиги складских и распределительных центров четырьмя факторами.

1. Размер агломерации: по мере роста застроенной зоны, предприятия, требующие большой площади, перемещаются на новые окраины.

2. Политика экономического развития: по сравнению с промышленностью рабочих мест в логистике меньше и они менее оплачиваемые (а значит, создают меньше налогов). Поэтому города, сохранившие традиционными производства, не одобряют строительство складов, тогда как муниципалитеты с ухудшающейся экономикой и сжимающейся занятостью приветствуют склады как источник рабочих мест. Города рядом с морскими портами и аэропортами, в которых уже развита складская отрасль, стремятся диверсифицировать ее за счет развития более сложных логистических операций.

3. Структура обслуживаемых связей. Для складов и распределительных центров, предназначенных для обслуживания глобальных цепочек поставок, важнее доступ к интермодальным терминалам, в то время как объекты, ориентированные на местный рынок, будут отдавать приоритет мгновенному доступу к клиентам. Ориентация на глобальные связи также дает возможность экономии на масштабе за счет автоматизации процессов обработки грузов, что значительно увеличивает средний размер объекта [Kang, 2020б].

4. Физическая география: барьеры (реки, горы) способствуют более концентрированному размещению.

Главной проблемой современных исследований логистики в городах называют [Haarstad et al., 2024] их центрированность на собственно технические и экономические аспекты самой логистики, рассмотрение отрасли без связи с городскими процессами, формирующими динамику пространственной структуры: возможным развитием полицентричности, расползанием города (спролом) и др. В настоящем исследовании мы предпримем попытку преодолеть это разделение.

Чикаго и Лос-Анджелес стали эталонными примерами в городских исследованиях [Харитонов,

1971б], породив две наиболее известные модели городской структуры: концентрическую модель Берджесса [Park et al., 1925] (и ее секторную модификацию Хойта [Hoyt, 1939]) и децентрализованную модель постмодерного города кено-капитализма<sup>1</sup> [Dear, Flusty, 1998; Soja, 2000]. Эти альтернативные логики развития городов должны стимулировать различные направления территориальной динамики столь требовательного к доступности дешевой земли сектора, как логистика. Концентрическая модель диктует миграцию складов из центральных частей города по мере роста земельной ренты, тогда как децентрализованный город кено-капитала может содержать логистические кластеры где угодно, исходя из текущих интересов властных групп и внешних по отношению к самому городу факторов, вроде положения относительно точек выхода на глобальные рынки. Это дает основание полагать, что различная внутренняя структура рассматриваемых городов-кейсов дает возможность реализации различных сценариев трансформации пространственной структуры логистики.

#### МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЯ

**Подходы к анализу пространственной структуры логистических объектов.** Анас и др. [Anas et al., 1998] концептуализируют пространственную структуру города в двух измерениях: центральность и концентрация. Центральность – это степень, в которой деятельность распределяется вблизи одного центра. Городская структура может быть централизованной (деятельность расположена близко к центру) или децентрализованной (деятельность распределена на большем расстоянии от него). Концентрация – это степень, в которой виды деятельности расположены в непосредственной близости друг от друга. Концентрация может принимать различные формы – один кластер или же множество. Противоположность концентрации – дисперсия, т. е. равномерное распределение объектов в пространстве. Аналогичным образом П.М. Полян [2014] рассматривает территориальную концентрацию как один из четырех основных параметров территориальных структур.

В имеющихся исследованиях пространственной динамики логистической отрасли авторы оценивают уровни централизации и концентрации и

<sup>1</sup> Термин «кено-капитализм» введен в 1998 г. М. Диром и С. Фласти для обозначения пространственной структуры постмодерного города (на примере Лос-Анджелеса), в котором в силу высокого уровня развития транспорта и связи, а также особенностей инвестиционных процессов, функции случайным образом заполняют сетку морфологических единиц (кварталов и т. п.), что делает город похожим на поле для лотерейной игры в кено: мозаикой изолированных друг от друга ареалов.

сравнивают тенденции расположения логистики с показателями населения и занятости через оценки среднего расстояния до центрального делового района [Kang, 2020б], до узлов грузопотоков, до географического центра тяжести логистических объектов [Dablanc, 2012; Dablanc et al., 2014], до барицентра населения, изучают концентрацию складов по квартилям общей плотности занятости [Giuliano, Kang, 2018]. Для оценки динамики распространения логистических объектов применяют центрографический анализ [Dablanc, Rakotonarivo, 2010; Dablanc et al., 2014; Sakai et al., 2015; Woudsma et al., 2016]. Для определения меры концентрации используют индекс Джини, рассчитанный по мелким статистическим единицам [Cidell, 2010].

Для ее оценки нами использован расчет степени неравномерности структуры по формуле негэнтропии Шеннона [Полян, 2014]:

$$H = -\sum_{i=1}^n A_i \cdot \log_2 A_i, \quad (1)$$

где  $H$  – равномерность структуры явления  $A$ ,  $A_i$  – доля явления  $A$  в  $i$ -той ячейке структуры,  $i$  – число ячеек в структуре.

Для выявления динамики общей композиции пространственной структуры логистики был применен центрографический метод – способ характеристики пространственного распределения (элементов структуры) путем отыскания и графического изображения его общих центров [Полян, Трейвиш, 1990].

Также оценивалась динамика индекса Джини – мера оценки концентрации, широко распространенная в литературе [Cidell, 2011].

**Сбор и обработка данных.** Логистика анализировалась в границах метрополитенских статистических ареалов (МСА) – официального определения городских агломераций в США, включающих в себя соседние графства, отвечающие критериям интенсивности трудовых поездок: не менее 25% трудящихся периферийного графства участвуют в маятниковой миграции в центральное графство с городским населением не менее 50 тыс. чел. или не менее 25% рабочих мест периферийного графства заняты маятниковыми мигрантами из центра.

В качестве основного источника данных использовались бизнес-модели (англ. *Country Business Patterns*) почтовых участков (*ZBP*) за 2003–2019 гг. (период наличия согласованных по отраслевой классификации данных), предоставляемые Бюро экономического анализа США (англ. *United States Census Bureau*) [United States Census..., 2024]. Используемые данные включают количество заведений по географическому району, где вид экономической деятельности зашифрован шестизначным кодом NAICS (североамериканская система клас-

сификации отраслей). Для идентификации складов используется шестизначный код NAICS 493NNN – складирование и хранение.

В программном пакете QGIS было построено три вида карт по состоянию на 2003 и 2019 гг.

1. Плотность складов. Для построения карт использовался метод ядерной оценки плотности (англ. *kernel density estimation, KDE*). Поскольку алгоритм работает только с точечными данными, в качестве исходного слоя использовались центроиды полигонов почтовых участков, а оценка плотности производилась с учетом веса каждой точки – количества объектов, приходящихся на почтовый участок.

2. Динамика перемещения барицентров складской отрасли. Для каждого полигона *ZBP* были найдены центроиды, данные которых были записаны в новый точечный слой. Применением для этого слоя функции анализа векторных данных «средние координаты» с учетом весов, соответствующих количеству логистических объектов, был получен статистический центр всех логистических объектов, находящихся на территории агломерации.

3. Пространственная кластеризация складов. Карты были построены на основе расчета  $z$ -оценки локальной статистики Гетиса–Орда с помощью алгоритма Spatial Autocorrelation Map с локальным индикатором пространственной ассоциации (LISA) – Getis–Ord  $G_i^*$  методом ферзя. Сначала рассчитывалась локальная статистика Гетиса–Орда по формуле:

$$G_i = \frac{\sum_{j=1}^n w_{i,j} x_j - X \sum_{j=1}^n w_{i,j}}{S \sqrt{\frac{n \sum_{j=1}^n w_{i,j}^2 - \left(\sum_{j=1}^n w_{i,j}\right)^2}{n-1}}}, \quad (2)$$

где  $x_j$  – значение показателя,  $w_{i,j}$  – пространственный вес для пары объектов,  $X$  – среднее по  $x_j$ ,  $n$  – количество объектов,  $S$  – стандартное отклонение изучаемого показателя.

Затем рассчитывалась  $z$ -оценка по формуле:

$$Z = \frac{G_i - E[G_i]}{\sqrt{V[G_i]}}, \quad (3)$$

где  $V[G_i] = E[G_i^2] - E[G_i]^2$ ,  $E[G_i] = \frac{\sum_{i=1}^n \sum_{j=1}^n w_{i,j}}{n(n-1)}$ .

## РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЯ И ИХ ОБСУЖДЕНИЕ

**География логистики в США на макромасштабном уровне.** За последние двадцать лет складская индустрия Соединенных Штатов пережила бурный рост как в отношении занятости, так и по количеству предприятий. Между 2003 и 2019 гг. за-

нятость в отрасли выросла до 1,02 млн чел., увеличившись почти в два раза. Количество складских помещений в тот же период также быстро росло, увеличившись с 12 тыс. до 16 тыс. Хотя рецессии замедляли темп в 2009 и 2010 гг., уже к 2012 г. складская отрасль вернулась к ускорению роста [United States Census..., 2021].

Агломерация логистической деятельности в кластеры повышает эффективность глобальных цепочек поставок. Благодаря новым корпоративным стратегиям логистические функции концентрируются в ключевых стратегически важных местах [Cidell, 2010]. Это либо «торговые ворота» [Breul, 2019], либо узловые точки на транспортных коридорах, имеющие доступ как к «воротам», так и крупным потребительским рынкам. В США это «ворота» на восточном и западном побережьях, а также на побережье Мексиканского залива и Великих озер: порты залива Сан-Педро в Лос-Анджелесе, Сиэтл – Такома, Нью-Йорк – Нью-Джерси, Хьюстон, Чикаго и др. Наибольшие концентрации складов, соответственно, располагаются в штатах, прилегающих к морскому побережью или побережью Великих озер.

Мы рассмотрим подробнее случаи двух ключевых логистических узлов США: главных западных торговых ворот страны – Лос-Анджелеса и крупнейшего внутреннего логистического узла Чикаго. Эти агломерации в 2022 г. обеспечивали 11,3% добавленной стоимости в отрасли транспорта и складской деятельности, что выше их совокупной доли в ВВП (9%) [U.S. Bureau of Economic..., 2023].

Чикаго остается крупнейшим узлом железнодорожных грузоперевозок в США, ежедневно обрабатывая 37,5 тыс. грузовых вагонов [Chicago Region Environmental..., 2024]. Перемещение промышленности в его пригороды под давлением земельной ренты и других факторов фиксировалось уже в середине XX в. [Харитонов, 1971а]. Тем не менее отдельной тенденции к такому сдвигу логистической отрасли в то время проследить нельзя: склады еще не составляли отдельного типа землепользования, будучи приуроченными к промышленным предприятиям [Бартоломью, 1959]. Вместе с тем сформировавшаяся к 1960-м гг. функциональная специализация городов-спутников Чикаго [Харитонов, 1969] в дальнейшем претерпела существенную деиндустриализацию [Харитонов, 1983, 1987].

Лос-Анджелес же дольше других крупнейших городов США сохранял значительную долю промышленности в занятости и ВРП [Колосова и др., 1987], чему способствовала специализация агломерации на военной отрасли. Это грандиозное полицентричное городское образование продолжает прирастать пригородами, формирующими новые

пространства для новых типов городской жизни, что замедляет трансформации сложившихся ранее районов [Смирнягин, 1989; Soja, 2000].

**Полицентрическая пространственная структура логистики Лос-Анджелеса.** Торговля и логистика играют одну из ключевых ролей в экономике агломерации Лос-Анджелеса. Этот регион не только служит воротами для всей страны, но и сам представляет один из крупнейших потребительских рынков.

Порты Лос-Анджелес и Лонг-Бич, обобщенно называемые портами залива Сан-Педро, занимают две лидирующие позиции по загруженности в стране, ежегодно в сумме обрабатывая 18 млн единиц в контейнерном эквиваленте (TEU), а их товарооборот составляет около 450 млрд долл. Порты залива Сан-Педро – одни из немногих в США, которые могут принимать суда крупнейших на сегодняшний день классов по водоизмещению [Port of Long Beach, 2021; Port of Los Angeles, 2021]. Хинтерланды портов расширяются благодаря развитой национальной системе грузовых автоперевозок и интермодальной железнодорожной системе. Благодаря этому удаленный от берега район Инланд-Эмпайр продолжает оставаться одним из важнейших логистических центров страны [Пилька, Слука, 2013]. Международные аэропорты Лос-Анджелес и Лонг-Бич также вносят важный вклад в движение товаров, обрабатывая более 3 млн т грузов ежегодно. Все это позволяет назвать Лос-Анджелес одним из крупнейших кластеров логистических услуг во всей Северной Америке.

В период с 2003 по 2019 г. в МСА Лос-Анджелеса количество складов увеличилось на 39%. Наибольший прирост зафиксирован в 2004 гг. – более 10%. В отдельные кризисные годы наблюдалось сокращение – это 2005, 2008 и 2010–2012 гг. На рис. 1А и 1Б особенно заметен рост на территории между автомагистралями, соединяющими Лос-Анджелес с портами залива Сан-Педро, в районе города Санта-Фе-Спрингс, прилегающего к межштатной магистрали I-5, города Вернон, а также в северо-западной части Лос-Анджелеса. При этом склады не выносились из центральной части города (в пределах даунтауна и в близлежащих районах плотность складов не снижалась). Это означает, что новые склады, построенные после 2003 г., размещаются все дальше от центра города вблизи транспортных коридоров, однако старые центральные логистические центры также сохраняются. Вероятно, старые склады продолжают обслуживать потребности собственного рынка Лос-Анджелеса, тогда как новые периферийные мощности ориентированы на растущее значение города в глобальных производственных цепях.

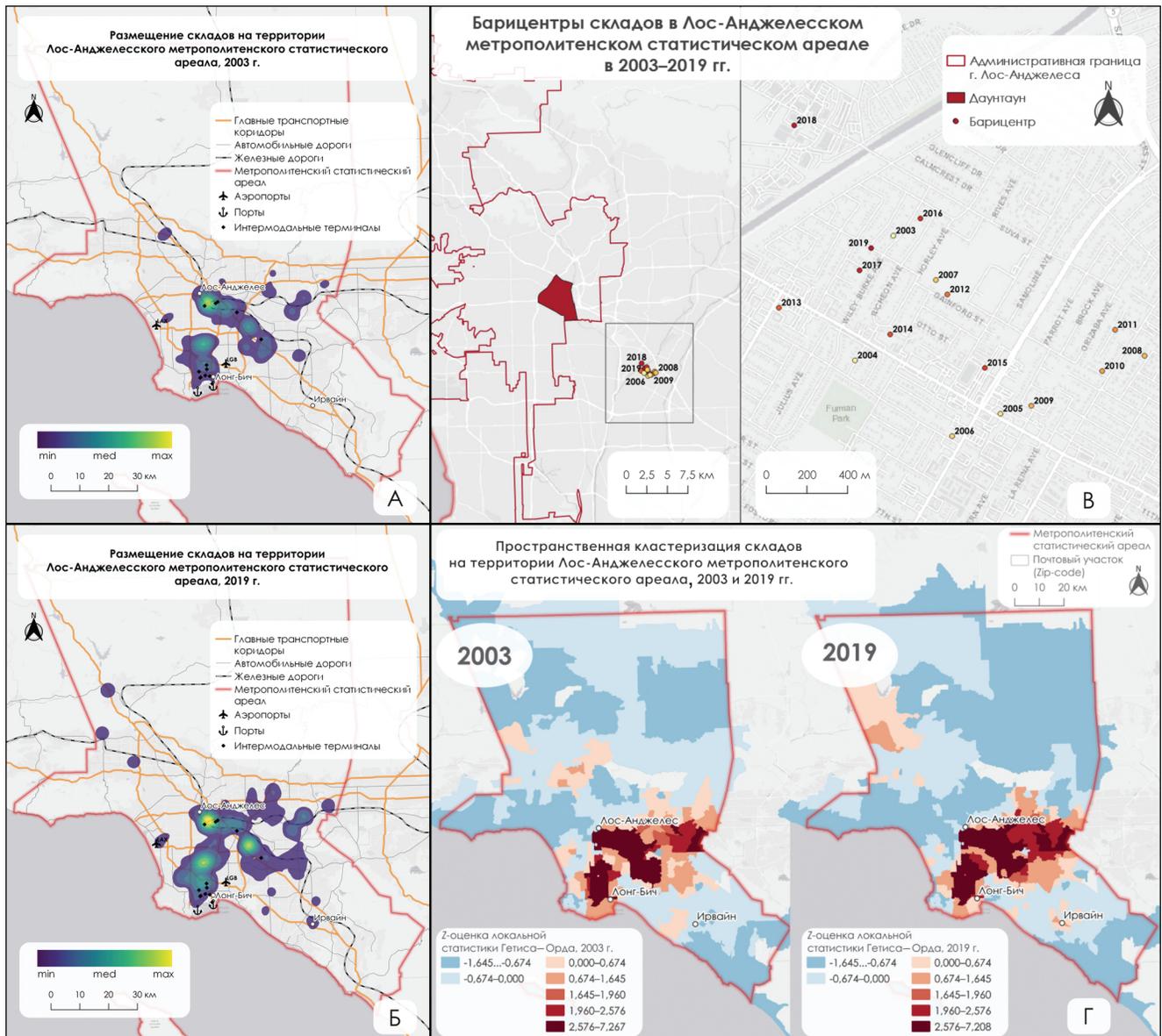


Рис. 1. Пространственная динамика размещения объектов логистики в Лос-Анджелесе в 2003–2019 гг.  
 Источник: составлено авторами

Fig. 1. Spatial dynamics of logistics facilities in Los Angeles in 2003–2019. Source: compiled by the authors

Результатом становится децентрализация складского хозяйства в пределах агломерации. Центральный деловой район остается крупнейшей концентрацией логистики. В 2003 г. он располагался на расстоянии более 13 км от центрального делового района (рис. 1B), а затем начал смещаться на юго-запад вплоть до 2007 г. В этот период происходило активное расширение складской деятельности в транзитной зоне между портами залива Сан-Педро и центральным Лос-Анджелесом. В период с 2008 по 2011 г. вектор движения барицентра стал восточным, что говорит об активном расширении складской зоны вблизи города Санта-Фе-Спрингс. Для этого периода характерно наибольшее удаление барицентров от центрального делового района (расстояние достигло 14 км). С 2012 по 2015 г. барицентр

смещался в юго-восточном направлении, а к 2019 г. вновь приблизился к начальному положению. Такая петля, однако, не свидетельствует о смещении складов к центру агломерации, напротив, суммарно за 16 лет произошло равномерное расплывание логистики во всех направлениях, уравновесившее положение барицентра, что подтверждают карты плотности (см. рис. 1A и 1B).

Кроме наблюдаемого процесса децентрализации, заметно сосредоточение складской деятельности в новых удаленных от центра ядрах. Динамика коэффициента Джини показывает высокую концентрацию складов как в 2003 г., так и в 2019 г. (0,724 и 0,735 соответственно). Аналогичные результаты показывает и расчет степени негэнтропии – 6,61 в 2003 г., 6,635 в 2019 г. Таким образом, децентра-

лизация не привела к деконцентрации, что делает актуальным определение динамики ареалов концентрации, для чего использовался алгоритм пространственной автокорреляции, рассчитывающий  $z$ -оценку локальной статистики Гетиса–Орда (рис. 1Г).

В 2003 г. ядра концентрации были сформированы вдоль транспортных путей, соединяющих порты с центральной частью города и в юго-восточных пригородах вблизи железнодорожных терминалов. К 2019 г. возросло количество складов к востоку от центрального Лос-Анджелеса – промышленном пригороде Индастри, где зародился новый кластер.

Таким образом, для складской отрасли агломерации Лос-Анджелеса характерен процесс децентрализации – разрастания логистики на городских окраинах и в пригородах, тяготеющих к портам, аэропортам, интермодальным терминалам и транспортным коридорам. Несмотря на появление крупных новых ядер размещения складов на периферии агломерации, не было выявлено увеличения степени концентрации, наблюдается лишь расширение площади самих кластеров. Вероятно, это означает, что в Лос-Анджелесе ослаблено влияние стоимости земли, препятствующей расширению существующих логистических кластеров, что согласуется с общими представлениями о предельно децентрализованном характере структуры этого города.

**Секторная пространственная структура логистики Чикаго.** Статус агломерации Чикаго как главного грузового узла страны корнями уходит в железнодорожный и даже речной периоды развития транспортной системы США. Грузовая отрасль возникла здесь для того, чтобы связать сырье на западе с растущими промышленными рынками на востоке. Город смог приспособиться к изменяющимся условиям в схеме глобальных цепочек поставок, став одним из крупнейших перевалочных центров: половина всех интермодальных грузоперевозок в стране начинается, заканчивается или проходит через Чикаго. Аэропорт О’Хара – второй по загруженности в стране, проходящие через него международные грузовые перевозки в стоимостном выражении составляют более 10% от стоимости всех международных авиаперевозок США [Chicago O’Hare, 2022]. Порты Чикаго с годовым тоннажем более 19 млн т, соединяют внутренние системы каналов и рек на Среднем Западе США с Великими озерами, откуда открывается доступ к морскому пути залива Святого Лаврентия, связывающему внутренние штаты США с Атлантическим океаном и международными рынками [Illinois International Port District, 2022].

В МСА Чикаго количество складских помещений увеличилось более чем на 35% с 2003 по 2019 г. Наибольший прирост был зафиксирован в 2004 г. (8,5% за год), а также в 2017 г. (7,5%). В период ре-

цессии в 2011 г. произошло значительное падение (на 5%). Наибольшее количество складов сосредоточено вблизи порта и аэропорта Чикаго (рис. 2А и 2Б). Складские площади, приуроченные к порту и располагающиеся ближе к центру города, к 2019 г. сократились, в то время как аэропорт остался точкой притяжения логистики. Наибольший рост числа складских помещений заметен в пригородах Ромевил и Болингбрук, лежащих к юго-западу от Чикаго и прилегающих к соединяющей город с шестью южными штатами магистрали I-55. Также выделяются пригороды Джолиет, Рокдейл, Элвуд и Инголс-Парк. Появление этих периферийных ядер стало результатом процесса децентрализации логистики с выносом мощностей за пределы центральной части города.

Центрографический анализ подтверждает концепцию направленного разрастания логистики в агломерации Чикаго (рис. 2В). Баричесентр складов в 2003 г. находился на расстоянии более 23 км от центрального делового района, к 2019 г. он отдалился еще почти на 6 км. Склады имели тенденцию смещаться к юго-западу от центра города. В отличие от Лос-Анджелеса здесь смещение происходило постепенно в одном направлении, т. е. выделяется один полюс роста новых логистических предприятий вдоль транспортных коридоров, идущих от порта. Значительно увеличивается количество складов и вблизи двух аэропортов, также выделяется скопление вокруг Джолиета.

Несмотря на заметное увеличение плотности складских помещений в имеющихся ядрах, расчет коэффициента Джини указывает на незначительные изменения в общей степени концентрации складов (с 0,67 до 0,66 за 2003–2019 гг.). Расчет степени неравномерности по формуле негэнтропии согласуется с этими результатами, что опровергает гипотезу об усилении концентрации логистики в агломерации Чикаго.

Расчет  $z$ -оценки локальной статистики Гетиса–Орда позволяет судить о сформировавшихся на территории МСА Чикаго логистических хабах (рис. 2Г). В 2003 г. выделяется три кластера с высокими значениями: в районе аэропорта О’Хара, вблизи центра города и порта Чикаго и северных пригородах Джолиета. К 2019 г. сформировался крупный новый логистический кластер к югу от Джолиета.

Полученные результаты позволяют зафиксировать в агломерации Чикаго процессы децентрализации и расползания логистики преимущественно в юго-западном направлении при одновременном сокращении складских площадей в центре города. Новые объекты логистики тяготеют к транспортным коридорам, а не к потребителям, сохраняются, хотя и сокращаются, существующие кластеры вблизи портов и аэропортов. Таким образом, в сек-

торной модели Чикагской агломерации происходит миграция складской отрасли в пригороды и формирование нового удаленного от центра города хаба,

по-видимому, ориентированного на обслуживание локализованных во внутренних частях Среднего Запада цепочек добавленной стоимости.

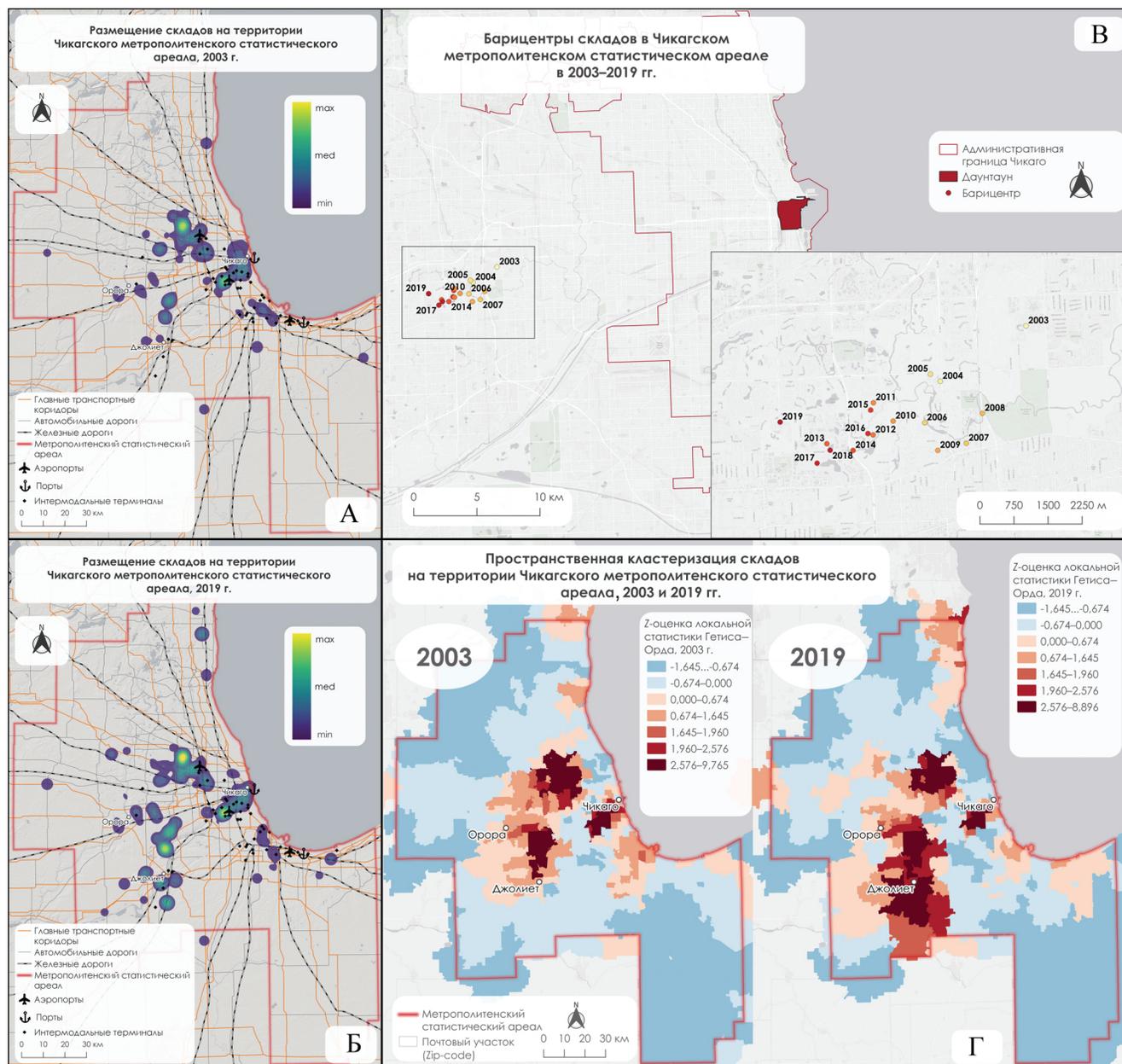


Рис. 2. Пространственная динамика размещения объектов логистики в агломерации Чикаго в 2003–2019 гг.

Источник: составлено авторами

Fig. 2. Spatial dynamics of logistics facilities in the Chicago agglomeration in 2003–2019. Source: compiled by the authors

## ВЫВОДЫ

В период с 2003 по 2019 г. количество складских объектов быстро росло на всей территории США. Лос-Анджелесская и Чикагская агломерации – крупные грузовые узлы, связывающие международные и национальные рынки. Торговля и логистика составляют значительные сектора их экономики.

МСА Лос-Анджелес – вторая агломерация США по численности населения, Чикаго – третья, что делает их крупнейшими потребительскими рынками. Прирост количества складов в них составил 38 и 35% соответственно. Различные сценарии пространственной динамики логистики обусловлены особенностями моделей пространственной структуры

городов, унаследованный характер которых повлиял на неоднородность процессов децентрализации и деконцентрации отрасли.

Для обоих случаев характерен процесс децентрализации складов – логистического спрота в пригородах при практически неизменной высокой степени концентрации, тем самым пространственная динамика логистики в них соответствует общему тренду к децентрализации пространственной структуры агломераций США [Темиргалеев, 2014].

Вместе с тем в обеих агломерациях сохраняются значимые концентрации складов в центральных деловых районах, хотя в Чикаго этот ареал и сокращается. Это может быть трактовано как адаптация логистической системы к новейшим трансформациям ритейла, связанным с формированием складов новых типов, ориентированных на конечное плечо доставки заказанных на интернет-маркетплейсах товаров [Аксенов, 2022].

Центрографический анализ показал, что в Лос-Анджелесе при заметном разрастании логистики не произошло существенных изменений в положении центра тяжести складов в 2019 г. по сравнению с 2003 г., т. е. несмотря на некоторые периоды опережающего роста, новые склады размещались на периферии во всех направлениях, расширяя существовавшие кластеры логистической активности. Такие тенденции объясняются структурой экономики Лос-Анджелеса: порты залива Сан-Педро – важные торговые ворота как для самой агломерации

(поэтому значительная доля складов располагается в коридорах между портами и центром города), так и всех США (для чего расширяются кластеры к северу и востоку от центра).

В Чикаго разрастание логистики происходило преимущественно в юго-западном направлении, где сформировался новый крупный логистический кластер. Этому способствовала секторная структура города, обусловившая высокую плотность застройки и цену земли около старых ядер логистики, а также ориентация на рынок внутренних частей страны.

Таким образом, логистический сектор стал одним из наиболее ярких маркеров разнонаправленной динамики городской структуры Чикаго и Лос-Анджелеса. На его примере можно видеть, что даже процессы радикальной технологической трансформации не в силах преобразовать сложившиеся территориальные структуры современных городских агломераций. Скорее эти процессы заставляют отрасль по-новому интерпретировать местоположения внутри этих структур, а часто переключаться в логике своего размещения от разномасштабных локационных факторов к характеристикам самого района – места концентрации спроса и необходимых (трудовых, площадных и др.) ресурсов [Смирнягин, 2012].

Изученные агломерации – крупнейшие логистические центры США. Процесс расползания логистики, зафиксированный на этих территориях, вероятно, будет характерен и для других крупных агломераций.

## СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

- Аксенов К.Э. Цифровая трансформация и пространственная организация непищевого ритейла в российском городе // Известия Русского географического общества. 2022. Т. 154. № 4. С. 22–38.
- Бартоломью Х. Использование территории в американских городах. М.: Госстройиздат, 1959. 216 с.
- Колосова Ю.А., Смирнягин Л.В., Харитонов В.М. Лос-Анджелес // Крупнейшие города капиталистических и развивающихся стран / под ред. В.В. Вольского, Л.И. Бонифатьевой, В.М. Харитонova. М.: Изд-во Моск. ун-та, 1987. С. 127–148.
- Полян П.М., Трейвиш А.И. Центрографический метод исследования территориальных структур: проблемы развития и применение // Известия АН СССР. Серия географическая. 1990. № 2. С. 180–202.
- Полян П.М. Территориальные структуры – урбанизация – расселение. М.: Новый хронограф, 2014. 782 с.
- Пилька М.Э., Слука Н.А. Новейшие сдвиги в отраслевой структуре экономики Большого Лос-Анджелеса // География, градостроительство, архитектура: синтез наук и практик / отв. ред. А.Г. Махрова. Смоленск: Ойкумена, 2013. С. 227–241.
- Смирнягин Л.В. Районы США: портрет современной Америки. М.: Мысль, 1989.
- Смирнягин Л.В. Место вместо местоположения? (О сдвигах в фундаментальных понятиях географии) // Географическое положение и территориальные структуры: памяти И.М. Маергойза. М.: Новый хронограф, 2012. С. 421–456.
- Темиргалеев Р.Ф. Современные тенденции в рамках городских агломераций США // Региональные исследования. 2014. № 3. С. 100–107.
- Харитонов В.М. Функциональные типы городов-спутников в Чикагской конурбации // Вестн. Моск. ун-та. Сер. 5. Геогр. 1969. № 4. С. 32–41.
- Харитонов В.М. Особенности субурбанизации в районе Чикаго // Вопросы географии. Сб. 87. Расселение в пригородных зонах. М.: Мысль, 1971а. С. 151–160.
- Харитонов В. М. Территориальная структура Чикагской конурбации (история формирования, современная характеристика, проблемы развития): автореф. дис. ... канд. геогр. наук. М., 1971б. 28 с.
- Харитонов В.М. Урбанизация в США. М.: Изд-во Моск. ун-та, 1983. 200 с.
- Харитонов В.М. Чикаго // Крупнейшие города капиталистических и развивающихся стран / под ред. В.В. Вольского, Л.И. Бонифатьевой, В.М. Харитонova. М.: Изд-во Моск. ун-та, 1987. С. 114–127.

- Allen J., Browne M., Cherrett T. Investigating relationships between road freight transport, facility location, logistics management and urban form, *Journal of Transport Geography*, 2012, vol. 24, p. 45–57.
- Anas A., Arnott R., Small K.A. Urban spatial structure, *Journal of Economic Literature*, 1998, vol. 36, no. 3, p. 1426–1464.
- Andreoli D., Goodchild A., Vitasek K. The rise of mega distribution centers and the impact on logistical uncertainty, *Transportation Letters*, 2010, vol. 2, no. 2, p. 75–88.
- Bowen Jr.J.T. Moving places: the geography of warehousing in the US, *Journal of Transport Geography*, 2008, vol. 16, no. 6, p. 379–387.
- Breul M. *Gateway cities in global production networks: Insights from the oil and gas industry in Southeast Asia*, Springer, 2019, 241 p.
- Castells M. *Rise of the network society*, Blackwell Publishers, 1996, 481 p.
- Christopher M. *Logistics & supply chain management*. Pearson, UK, 2016, 360 p.
- Cidell J. Concentration and decentralization: The new geography of freight distribution in US metropolitan areas, *Journal of Transport Geography*, 2010, vol. 18, no. 3, p. 363–371.
- Cidell J. Distribution centers among the rooftops: the global logistics network meets the suburban spatial imaginary, *International Journal of Urban and Regional Research*, 2011, vol. 35, no. 4, p. 832–851.
- Cidell J. Distribution centers as distributed places: Mobility, infrastructure and truck traffic, *Cargomobilities*, 2015, p. 17–34.
- Dablanc L. Ross Atlanta: a mega logistics center in the Piedmont Atlantic Megaregion (PAM), *Journal of Transport Geography*, 2012, vol. 24, p. 432–442.
- Dablanc L., Diziain D., Levifve H. Urban freight consultations in the Paris region, *European Transport Research Review*, 2011, vol. 3, no. 1, p. 47–57.
- 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, no. 1, p. 105–112.
- Dablanc L., Rakotonarivo D. The impacts of logistics sprawl: How does the location of parcel transport terminals affect the energy efficiency of goods' movements in Paris and what can we do about it? *Procedia-Social and Behavioral Sciences*, 2010, vol. 2, no. 3, p. 6087–6096.
- Dear M., Flusty S. Postmodern urbanism, *Annals of the Association of American Geographers*, 1998, vol. 88, no. 1, p. 50–72.
- Dubie M., Kuo K.C., Giron-Valderrama G., Goodchild A. An evaluation of logistics sprawl in Chicago and Phoenix, *Journal of Transport Geography*, 2020, vol. 88, 102298, DOI: 10.1016/j.jtrangeo.2018.08.008.
- Giuliano G., Kang S. Spatial dynamics of the logistics industry: Evidence from California, *Journal of Transport Geography*, 2018, vol. 66, p. 248–258.
- Haarstad H., Rosales R., Shrestha S. Freight logistics and the city, *Urban Studies*, 2024, vol. 61, no. 1, p. 3–19.
- Heitz A., Dablanc L., Tavasszy L. Logistics sprawl in monocentric and polycentric metro-politan areas: the cases of Paris, France, and the Randstad, the Netherlands, *Region*, 2017, vol. 4, no. 1, p. 93–107.
- Hesse M. Land for logistics: locational dynamics, real estate markets and political regulation of regional distribution complexes, *Tijdschrift voor Economische en Sociale Geografie*, 2004, vol. 95, no. 2, p. 162–173.
- Hesse M. *The City as a Terminal. Logistics and Freight Distribution in an Urban Context*, 2008, 207 p.
- Hesse M. The system of flows and the restructuring of space elements of a geography of distribution, *Erdkunde*, 2007, vol. 61, no. 1, p. 1–12.
- Hesse M., Rodrigue J.-P. The transport geography of logistics and freight distribution, *Journal of Transport Geography*, 2004, vol. 12, no. 3, p. 171–184.
- Hoyt H. *The structure and growth of residential neighborhoods in American cities*, Washington, DC: Federal Housing Administration, 1939, 189 p.
- IMF. *World Economic Outlook – The Information Technology Revolution*, 2001, 287 p.
- Kang S. Warehouse location choice: A case study in Los Angeles, CA, *Journal of Transport Geography*, 2020a, vol. 88, 102297.
- Kang S. Why do warehouses decentralize more in certain metropolitan areas? *Journal of Transport Geography*, 2020b, vol. 88, 102330.
- Lindsey C., Mahmassani H.S., Mullarkey M. et al. Industrial space demand and freight transportation activity: exploring the connection, *Journal of Transport Geography*, 2014, vol. 37, p. 93–101.
- McKinnon A. The present and future land requirements of logistical activities, *Land Use Policy*, 2009, vol. 26, p. S293–S301.
- Park R.M., Burgess E.W., McKenzie R.D. *The City*, Chicago, University of Chicago Press, 1925, 239 p.
- Rodrigue J. Transportation and the geographical and functional integration of global production networks, *Growth and Change*, 2006, vol. 37, no. 4, p. 510–525.
- Sakai T., Kawamura K., Hyodo T. Locational dynamics of logistics facilities: Evidence from Tokyo, *Journal of Transport Geography*, 2015, vol. 46, p. 10–19.
- Soja E.W. *Postmetropolis: critical studies of cities and regions*, Blackwell Publishing, 2000, 464 p.
- Woudsma C., Jakubicek P., Dablanc L. Logistics sprawl in North America: methodological issues and a case study in Toronto, *Transportation Research Procedia*, 2016, vol. 12, p. 474–488.
- Yuan Q. Does context matter in environmental justice patterns? Evidence on warehousing location from four metro areas in California, *Land Use Policy*, 2019, vol. 82, p. 328–338.
- Электронные ресурсы
- Chicago O'Hare International Airport (ORD), Official Website, URL: <https://www.flychicago.com/ohare/home/pages/default.aspx> (дата обращения 01.03.2024).
- Chicago Region Environmental and Transportation Efficiency Program (CREATE), URL: <https://www.createprogram.org/> (дата обращения 01.03.2024).
- Illinois International Port District, URL: <https://www.iipd.com/> (дата обращения 01.03.2024).
- Port of Long Beach, URL: <https://polb.com/> (дата обращения 01.03.2024).
- Port of Los Angeles, URL: <https://www.portoflosangeles.org/> (дата обращения 01.03.2024).
- Tomer A., Kane J.W. Where will online orders get fulfilled? The changing local geography of e-commerce, Brookings, October, 2018, URL: <https://www.brookings.edu/articles/where-will-online-orders-get-fulfilled-the-changing-local-geography-of-e-commerce/> (дата обращения 01.03.2024).

U.S. Bureau of Economic Analysis, “CAGDP2 Gross domestic product (GDP) by county and metropolitan area”, URL: <https://bea.gov/> (дата обращения 01.03.2024).

United States Census Bureau, URL: <https://www.census.gov/> (дата обращения 01.03.2024).

Поступила в редакцию 15.03.2024  
После доработки 10.05.2024  
Принята к публикации 26.06.2024

## DECONCENTRATION OR DECENTRALIZATION? SPATIAL DYNAMICS OF LOGISTICS IN LOS ANGELES AND CHICAGO

E.A. Shcheglova<sup>1</sup>, R.A. Dokhov<sup>2</sup>

<sup>1,2</sup>HSE University

<sup>2</sup>Lomonosov Moscow State University, Faculty of Geography,  
Department of Social-Economic Geography of Foreign Countries

<sup>1</sup> Faculty of Urban and Regional Development, Postgraduate student; e-mail: [eashcheglova@edu.hse.ru](mailto:eashcheglova@edu.hse.ru)

<sup>2</sup> HSE University, Faculty of Geography and Geoinformation Technologies,  
Senior Lecturer; Junior Researcher (MSU); e-mail: [rdokhov@hse.ru](mailto:rdokhov@hse.ru)

The consolidation of global supply chains, the spread of new production modes without the accumulation of warehouse stocks and the ongoing digitalization of consumption cause significant changes in the localization of new logistics facilities inside the largest metropolitan areas. Spatial dynamics of the industry for the period 2003–2019 is examined at a highly detailed spatial level (zip-codes) for two key logistics hubs of the United States, i. e. Los Angeles and Chicago MSAs. Application of various spatial analysis methods, such as centrophobic, kernel density estimation and z-score of the Getis–Ord local statistics, made it possible to identify various combinations of decentralization and deconcentration processes inside the metropolitan areas. The reasons for the ongoing shifts are probably associated with fundamental differences in the morphological structure of the cities. The polycentric decentralized keno-capitalist structure of Los Angeles and the combination of high-level local demand with the function of the country’s western trade gateway have led to the equidirectional decentralization and the formation of new large logistics hubs on the periphery of the agglomeration; therein the concentration level did not increase. The sector structure of Chicago has given rise to a strong southwest shift while reducing the number of downtown warehouses and creating a new logistics hub focused on servicing consumption in the interior Midwest.

**Keywords:** Urban Studies, Warehousing, Logistics Sprawl, Freight Transportation

### REFERENCES

- Aksenov K.E. Impact of Digital Transformation on the Spatial Organization of Nonfood Retail in a Russian City, *Regional Research of Russia*, 2023, vol. 13, no. 3, p. 524–533.
- Allen J., Browne M., Cherrett T. Investigating relationships between road freight transport, facility location, logistics management and urban form, *Journal of Transport Geography*, 2012, vol. 24, p. 45–57.
- Anas A., Arnott R., Small K.A. Urban spatial structure, *Journal of Economic Literature*, 1998, vol. 36, no. 3, p. 1426–1464.
- Andreoli D., Goodchild A., Vitasek K. The rise of mega distribution centers and the impact on logistical uncertainty, *Transportation Letters*, 2010, vol. 2, no. 2, p. 75–88.
- Bartholomew H. *Land uses in American cities*, Harvard University Press, 1955, 196 p.
- Bowen Jr.J.T. Moving places: the geography of warehousing in the US, *Journal of Transport Geography*, 2008, vol. 16, no. 6, p. 379–387.
- Breul M. *Gateway cities in global production networks: Insights from the oil and gas industry in Southeast Asia*, Springer, 2019, 241 p.
- Castells M. *Rise of the network society*, Blackwell Publishers, 1996, 481 p.
- Christopher M. *Logistics & supply chain management*, Pearson, UK, 2016, 360 p.
- Cidell J. Concentration and decentralization: The new geography of freight distribution in US metropolitan areas, *Journal of Transport Geography*, 2010, vol. 18, no. 3, p. 363–371.
- Cidell J. Distribution centers among the rooftops: the global logistics network meets the suburban spatial imaginary, *International Journal of Urban and Regional Research*, 2011, vol. 35, no. 4, p. 832–851.
- Cidell J. Distribution centers as distributed places: Mobility, infrastructure and truck traffic, *Cargomobilities*, 2015, p. 17–34.
- Dablanc L., Diziain D., Levifve H. Urban freight consultations in the Paris region, *European Transport Research Review*, 2011, vol. 3, no. 1, p. 47–57.
- 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, no. 1, p. 105–112.

- Dablanc L., Rakotonarivo D. The impacts of logistics sprawl: How does the location of parcel transport terminals affect the energy efficiency of goods' movements in Paris and what can we do about it? *Procedia-Social and Behavioral Sciences*, 2010, vol. 2, no. 3, p. 6087–6096.
- Dablanc L. Ross Atlanta: a mega logistics center in the Piedmont Atlantic Megaregion (PAM), *Journal of Transport Geography*, 2012, vol. 24, p. 432–442.
- Dear M., Flusty S. Postmodern urbanism, *Annals of the Association of American Geographers*, 1998, vol. 88, no. 1, p. 50–72.
- Dubie M., Kuo K.C., Giron-Valderrama G., Goodchild A. An evaluation of logistics sprawl in Chicago and Phoenix, *Journal of Transport Geography*, 2020, vol. 88, 102298.
- Giuliano G., Kang S. Spatial dynamics of the logistics industry: Evidence from California, *Journal of Transport Geography*, 2018, vol. 66, p. 248–258.
- Haarstad H., Rosales R., Shrestha S. Freight logistics and the city, *Urban Studies*, 2024, vol. 61, no. 1, p. 3–19.
- Heitz A., Dablanc L., Tavasszy L. Logistics sprawl in monocentric and polycentric metro-politan areas: the cases of Paris, France, and the Randstad, the Netherlands, *Region*, 2017, vol. 4, no. 1, p. 93–107.
- Hesse M., Rodrigue J.-P. The transport geography of logistics and freight distribution, *Journal of Transport Geography*, 2004, vol. 12, no. 3, p. 171–184.
- Hesse M. Land for logistics: locational dynamics, real estate markets and political regulation of regional distribution complexes, *Tijdschrift voor Economische en Sociale Geografie*, 2004, vol. 95, no. 2, p. 162–173.
- Hesse M. *The City as a Terminal. Logistics and Freight Distribution in an Urban Context*, 2008, 207 p.
- Hesse M. The system of flows and the restructuring of space elements of a geography of distribution, *Erdkunde*, 2007, vol. 61, no. 1, p. 1–12.
- Hoyt H. *The structure and growth of residential neighborhoods in American cities*, Washington, DC: Federal Housing Administration, 1939, 189 p.
- IMF. *World Economic Outlook – The Information Technology Revolution*, 2001, 287 p.
- Kang S. Warehouse location choice: A case study in Los Angeles, CA, *Journal of Transport Geography*, 2020, vol. 88, 102297.
- Kang S. Why do warehouses decentralize more in certain metropolitan areas? *Journal of Transport Geography*, 2020, vol. 88, 102330.
- Kharitonov V.M. Functional Types of Satellite Towns in the Chicago Conurbation, *Soviet Geography*, 1970, vol. 11, no. 7, p. 554–565.
- Kharitonov V.M. [Features of Suburbanization in the Chicago Area], *Voprosy geografii. Rasselenie v prigorodnyh zonah* [Problems of Geography. Settlement Processes in Suburban Zones], no. 87, Moscow, Mysl Publ., 1971a, p. 151–160. (In Russian)
- Kharitonov V.M. *Territorial'naja struktura Chikagskoj konurbacii (istorija formirovanija, sovremennaja harakteristika, problemy razvitija)* [Territorial Structure of the Chicago Conurbation (History of Formation, Modern Characteristics, Development Problems)], Extended Abstract of Ph.D. Thesis in Geography, Moscow, 1971b, 28 p. (In Russian)
- Kharitonov V.M. *Urbanizacija v SShA* [Urbanization in the USA], Moscow, Moscow state university Publ., 1987, 200 p. (In Russian)
- Kharitonov V.M. [Chicago] *Krupnejšie goroda kapitalisticheskij i razvivajushhijja stran* [The major cities of the capitalist and developing countries], V.V. Volsky, L.I. Bonifatieva, V.M. Kharitonov (eds.), Moscow, Moscow state university Publ., 1987, p. 114–127. (In Russian)
- Kolosova Yu.A., Smirnyagin L.V., Kharitonov V.M. [Los Angeles] *Krupnejšie goroda kapitalisticheskij i razvivajushhijja stran* [The major cities of the capitalist and developing countries], V.V. Volsky, L.I. Bonifatieva, V.M. Kharitonov (eds.), Moscow, Moscow state university Publ., 1987, p. 127–148. (In Russian)
- Lindsey C., Mahmassani H.S., Mullarkey M. et al. Industrial space demand and freight transportation activity: exploring the connection, *Journal of Transport Geography*, 2014, vol. 37, p. 93–101.
- McKinnon A. The present and future land requirements of logistical activities, *Land Use Policy*, 2009, vol. 26, p. S293–S301.
- Park R.M., Burgess E.W., McKenzie R.D. *The City*, Chicago, University of Chicago Press, 1925, 239 p.
- Pilka M.E., Sluka N.A. [Recent Shifts in the Industry Structure of the Greater Los Angeles Economy], A.G. Makhrova (ed.) *Geografija, gradostroitel'stvo, arhitektura: sintez nauk i praktik* [Geography, urban planning, architecture: synthesis of sciences and practices], Smolensk, Oikumena Publ., 2013, p. 227–241. (In Russian)
- Polyan P.M., Treyvish A.I. The centographic method of studying spatial structure, *Mapping Sciences and Remote Sensing*, 1990, vol. 27, no. 4, p. 262–279.
- Polyan P.M. *Territorial'nye struktury – urbanizacija – rasselenie* [Territorial structures – urbanization – settlement processes], Moscow, New Chronograph Publ., 2014, 794 p. (In Russian)
- Rodrigue J. Transportation and the geographical and functional integration of global production networks, *Growth and Change*, 2006, vol. 37, no. 4, p. 510–525.
- Sakai T., Kawamura K., Hyodo T. Locational dynamics of logistics facilities: Evidence from Tokyo, *Journal of Transport Geography*, 2015, vol. 46, p. 10–19.
- Smirnyagin L.V. *Rajony SShA: portret sovremennoj Ameriki* [Regions of the USA. A portrait of modern America], Moscow, Mysl Publ., 1989, 379 p. (In Russian)
- Smirnyagin L.V. [Place replaces location? (On shifts in the fundamental concepts of geography)], *Geograficheskoe položenie i territorial'nye struktury: pamjati I.M. Maergojsa* [Geographical location and territorial structures: in memory of I.M. Maergoiz], A.I. Treivish, P.M. Polyan (eds.), Moscow, Novyj hronograf Publ., 2012, p. 421–456. (In Russian)
- Soja E.W. *Postmetropolis: critical studies of cities and regions*, Blackwell Publishing, 2000, 464 p.
- Temirgaleev R.F. Sovremennye tendencii v ramkah gorodskih aglomeracij SShA [Recent Trends in U.S. Urban Agglomerations], *Regional'nye issledovanija*, 2014, no. 3, p. 100–107. (In Russian)
- Woudsma C., Jakubicek P., Dablanc L. Logistics sprawl in North America: methodological issues and a case study in Toronto, *Transportation Research Procedia*, 2016, vol. 12, p. 474–488.
- Yuan Q. Does context matter in environmental justice patterns? Evidence on warehousing location from four metro areas in California, *Land Use Policy*, 2019, vol. 82, p. 328–338.

*Web sources*

- Chicago O'Hare International Airport (ORD), Official Website, URL: <https://www.flychicago.com/ohare/home/pages/default.aspx> (access date 01.03.2024).
- Chicago Region Environmental and Transportation Efficiency Program (CREATE), URL: <https://www.createprogram.org/> (access date 01.03.2024).
- Illinois International Port District, URL: <https://www.iipd.com/> (access date 01.03.2024).
- Port of Long Beach, URL: <https://polb.com/> (access date 01.03.2024).
- Port of Los Angeles, URL: <https://www.portoflosangeles.org/> (access date 01.03.2024).
- Tomer A., Kane J.W. Where will online orders get fulfilled? The changing local geography of e-commerce, Brookings, October, 2018, URL: <https://www.brookings.edu/articles/where-will-online-orders-get-fulfilled-the-changing-local-geography-of-e-commerce/> (access date 01.03.2024).
- U.S. Bureau of Economic Analysis, "CAGDP2 Gross domestic product (GDP) by county and metropolitan area", URL: <https://bea.gov/> (access date 01.03.2024).
- United States Census Bureau, URL: <https://www.census.gov/> (access date 01.03.2024).

Received 15.03.2024

Revised 10.05.2024

Accepted 26.06.2024