
УРБАНИЗАЦИЯ И ГЕОГРАФИЯ ГОРОДОВ

УДК 911.3:30

ВЛИЯНИЕ БАРЬЕРНОСТИ НА ФОРМИРОВАНИЕ И РАЗВИТИЕ ТРАНСПОРТНОГО КАРКАСА ГОРОДА (НА ПРИМЕРЕ ЮГО-ЗАПАДА МОСКВЫ)

© 2020 Г.Г. Камкин

Институт географии РАН, Москва, Россия

e-mail: glebassono@mail.ru

Статья посвящена анализу городских магистралей-барьеров (на примере Юго-Запада Москвы) – крупнейших автомобильных и железнодорожных магистралей, для которых характерно сочетание высокого уровня контактной и барьерной функций. Выделены три их ключевых функции: ограничительная, стабилизирующая, функция роста неравномерности и неравновесности. Выявлены основные транспортно-пересадочные узлы, на основании которых барьеры-магистрали разделены по степени контактности (барьерности) на три категории. Показано, что, как правило, чем больше пространственный размер магистрали-барьера, тем больше у него объем транспортного потока, однако, есть много исключений. На Юго-Западе Москвы при относительно равномерном расселении ключевую роль в преодолении барьерности играет размещение станций метрополитена. На менее значимых магистралях роль станций метрополитена в преодолении барьерности особенно велика. На некоторых территориях магистрали-барьеры формируют барьерные топологические ярусы. Ключевой особенностью Юго-Запада Москвы является наличие двух барьерных ярусов. Внутри первого барьерного яруса находятся объекты, маркирующие его как особую городскую территорию. Характерной частью первого яруса является приближение к периферии в районе смыкания Ленинского проспекта и проспекта Вернадского. Второй барьерный ярус невелик и включает в себя территории между Черемушкинским рынком и Профсоюзной улицей. Существующая система магистралей-барьеров была сформирована к моменту оформления в 1968–1970 гг. Юго-Запада Москвы как единого целого и проявляется в настоящее время.

Ключевые слова: барьерность, магистрали, функции барьеров, транспортный каркас, барьерный ярус, городская среда.

DOI: 10.5922/1994-5280-2020-4-6

Введение и постановка проблемы.

Барьерность городской среды – это проявление дезинтеграции города на отдельные устойчиво существующие в пределах десятилетий смежные ареалы, слабо связанные транспортными сетями между собой и разделенные границами линейного типа.

Существует два принципиально различных типа городских барьеров по своему генезису – природные и антропогенные. Также важно различать барьеры по пространственной локализации – они бывают полигональные (классические барьеры) и линейные (контактно-барьерные объекты). Природные

городские барьеры представлены водоемами и водотоками, а также относительно крупными элементами рельефа, которые влияют на территориальную организацию жизнедеятельности горожан. К антропогенным городским барьерам относятся парки и лесопарки, промышленные и коммунально-складские зоны, магистральные автомобильные и железные дороги.

Городские территории можно разделить на контактные и барьерные зоны. Контактные зоны занимают почти все городские территории (от 70–80 до 99% в разных городах), но при этом максимальная активная

социально-экономическая деятельность приурочено именно к городским барьерам-магистралям.

Барьеры рассматриваются нами как препятствие для пересечения и обхода/объезда. Различия в размерах барьеров в пределах одного города могут достигать тысяч раз. Минимальная и максимальная площадь барьера для Москвы [4] различаются почти в 80 тыс. раз, а минимальное и максимальное значения барьерной функции – в 125 раз. Средние же различия в размерах барьеров составляют около 300 раз, а в значениях барьерной функции – 10–12 раз.

Выбор Юго-Запада Москвы в качестве территориального полигона исследования был обусловлен следующими факторами: максимальным размером компактной городской территории внутри барьеров (1/7 населения и 1/18 территории города), относительной единовременностью создания (почти вся застройка этой территории осуществлена в 1950–1980-е гг.) и максимальным (31) количеством барьеров-магистралей на одной территории.

Советское наследие Юго-Запада Москвы проявляется, в том числе, в жесткости планировочных решений, магистральной и централизации. Жесткость архитектурно-планировочных решений связана с закреплением потоков на строго ограниченном числе линий коммуникаций, например, на основе сети линий метрополитена. В России 2/3 станций метрополитена находятся в непосредственной близости от барьеров (менее 100 м – 235 из 363, то есть 64,7%). Из них 37,5% имеют хотя бы один выход менее чем в 20 м от барьера-магистрали, а 27,5% – в 30–100 м от барьера-магистрали. Сумма площадей городов России, в которых есть метрополитены, составляет 6403 км², длина сети линий метрополитенов России – 616 км. Исходя из размещения станций, получается, что 37,2% станций находятся в пределах площадей вокруг барьеров-магистралей (менее 2% территории городов) – 100–120 км², 64,7% станций – 500–600 км² (менее 10% территории городов).

Первой значимой функцией городских барьеров является *ограничительная*. Особенно она характерна для линейных барьеров. Наиболее крупные линейные барьеры Москвы – «общегородские», которые характеризуются длиной 10 км и более, шириной 100 м и бо-

лее с очень высоким уровнем барьерности. Их не более 20, но именно они определяют территориальную организацию населения и хозяйства города. Второй уровень линейных барьеров Москвы – «окружные» длиной в несколько километров и шириной 50–100 м. Их около 100, и они являются основой опорного каркаса городской территории. Третий уровень линейных барьеров Москвы – «районные» имеют длину около 1–5 км и ширину от 30 до 50 м. Их несколько сотен и их барьерность относительно низкая.

Второй функцией барьеров является *рост неравномерности и неравновесности* частей географического пространства. Основное последствие усиления неравномерности и неравновесности в городе – это отсутствие реального расширения центра при экстенсивном радиальном росте периферии города. Высокая барьерность в городской среде сильно влияет на значения различных социально-экономических показателей, включая цены на жилье в разных частях города. Как показали в своей работе Н.К. Куричев и Е.К. Куричева [10], городские районы с максимальной барьерностью чаще всего имеют наименьшую цену на жилье. Для таких районов характерны невыгодное транспортно-географическое положение и осложненные центрально-периферийные связи, а также отрицательное воздействие самих барьеров на социально-экологические факторы развития городской среды. Районом, ограниченного с двух сторон крупным лесопарком, а с двух других – магистралями-барьерами, является Южное Измайлово, описанное в работе А.Е. Левинтова [11].

Наше исследование посвящено рассмотрению влияния барьерности на городские транспортные сети на примере наиболее строго организованного в пространственном отношении рельсового городского транспорта – метрополитена, трамваев и городской железной дороги – на территории с максимальным числом барьеров в Москве – на Юго-Западе города.

Обзор ранее выполненных исследований. Несмотря на отсутствие значительного числа публикаций непосредственно по тематике исследования, существуют десятки работ по смежным направлениям.

Собственно, проблема барьерности городской среды в пространственно-геогра-

фическом и транспортно-географическом смысле поставлена автором вслед за В.А. Караваевым [7].

При исследовании линейных городских барьеров автор учитывал подходы С.А. Тархова и В.Е. Шувалова. Первый из них в статье в сборнике «Географические границы» 1982 г. [19] рассмотрел типы взаимодействия транспортных путей с линейными препятствиями и показал, что барьерность наиболее высока при перпендикулярном пересечении в разных уровнях барьера и объекта, пересекающего барьер. Второй автор в своей статье 1981 г. [20] проанализировал связующую и барьерную функции границ и предложил относительный коэффициент барьерности административных границ.

Транспортно-географические аспекты территориальной дифференциации города, включая влияние контактной и барьерной функции на территориальную организацию городского хозяйства, рассматривались в диссертации В.А. Караваева [7], а также в работах В.Л. Каганского по проблематике центрально-периферийных взаимоотношений внутри культурных ландшафтов и особенностей культурно-географических границ [2; 3]. Однако в географии и экономике транспорта исследования барьеров почти не затронуты. Основные исследования городского транспорта рассматривают преимущественно маршруты (Н.В. Переверзева [12], С.В. Белокуров [1]) и сети городского транспорта (С.А. Тархов [17; 18], Е.В. Карлова и П.В. Зюзин [8]), не акцентируя внимания на самих путях сообщения как особых территориальных объектах.

Внутригородское административно-территориальное деление может частично определяться барьерами. Если городская планировка регулярна, городские районы относительно компактны и внутри основного городского массива не существует сложных межрайонных границ, то барьеры играют значительную роль в районообразовании. Городские барьеры во многом делимитируют границы городских сообществ, а иногда и создают предпосылки для появления таких сообществ.

В работе П. Эма [21] показано, что усложнение внутренней структуры городов в постсоветский период способствовало повышению степени фрагментарности их пространства. С другой стороны, изучение

развития системы центральных мест Московского столичного региона показывает, что общий рисунок ее иерархической структуры в 1995–2016 гг. практически не изменился. Сформированные в советский период в Москве жесткие территориальные структуры также стремятся к сохранению своего пространственного рисунка, хотя факторы пространственного развития кардинально изменились. Поэтому для нашего исследования один из наиболее интересных вопросов – это устойчивость линейных территориальных структур (в нашем случае – географических внутригородских барьеров) к социально-экономическим изменениям в городе.

Определенное место в работах по географической лимологии занимают вопросы влияния природных барьеров на формирование географических границ. В статье Е.В. Карловой и С.В. Харченко [9] отмечается практическое отсутствие работ, посвященные изучению влияния природных барьеров на географические границы вернакулярных районов. Авторы также обращаются к дискуссии внутри культурной географии по отношению к влиянию природных барьеров на территориальную идентичность. Они приводят позицию по этому вопросу В. Зелинского, который в своей работе по культурной географии Северной Америки при выделении культурных районов не придавал большого значения природным рубежам. Противоположной позиции придерживается, например, Р.Ф. Туровский, который считает, что для региональной идентичности свойственна привязка к крупным географическим ареалам и природным преградам. Природная обусловленность границ личного пространства жизнедеятельности горожан рассмотрена в исследовании В.А. Караваева [7], который на примере Юго-Запада Москвы особо выделяет зависимость границ вернакулярных районов от геоморфологических границ – гребней и тальвегов.

Городские барьеры имеют свои характеристики, которые можно вычислить после строгого определения барьера и его прилегающей территории. Значимость барьера можно оценить разными способами. Один из них – показатель барьерности – P , который вычисляется следующим образом [4]:

$$P = Sp / Sb * L / N, \quad (1)$$

где S_p – площадь барьерного периметра, L – длина барьера, S_b – площадь барьера, N – среднее геометрическое количество пересечений линий автомобильного (Na), железнодорожного транспорта (Nr) и пешеходного движения (Np).

Важное место в исследовании проблем барьерности в географии занимает понятие конфигурационного района, предложенное Б.Б. Родоманом [14]. Именно такие районы формируются в полупериферийных и периферийных зонах городов, для которых характерны зоны социального неблагополучия, максимальной поддержки инициатив «сверху» при отсутствии локального патриотизма [5], чувства места и др. Одной из ключевых особенностей конфигурационных районов в городах является их жесткая структура, иерархичность, строгое определение границ. Городские конфигурационные районы обычно «нанизаны» на моноцентрические транспортные сети [16]. В результате взаимодействия конфигурационных районов города формируется плотная поляризованная городская среда как часть поляризованной биосферы [13].

Конфигурационному району города, образованному барьерами, мы дали название *барьерно-городского ареала* [6]. Для таких районов характерны следующие характеристики:

- имеет независимую центрально-периферийную структуру, частично не совпадающую с центрально-периферийной структурой города в целом;
- его границами являются непрерывные линейные или полигональные объекты;
- его наземная связь с соседними ареалами лимитируется строго конкретными линиями связи или невозможна (требует перемещения через третьи ареалы);
- он сохраняет свою форму в течение нескольких десятилетий;
- он стремится к экспансии, пределом которой является полигональная полоса взаимного отчуждения природных ареалов, либо жесткая граница закрытого территориального образования.

Материалы и методика исследования.

На территории объекта исследования (Юго-Запад Москвы) находятся четыре линии железной дороги (Малое Кольцо Московской

железной дороги, Киевское, Курское и Павелецкое направления железной дороги) с 10 железнодорожными станциями, имеющими выходы на изучаемую территорию (соответственно 3, 1, 4 и 2). При трех пересечениях между собой только на одном из них существует транспортно-пересадочный узел (Верхние Котлы – названия двух станций – на Малом Кольце Московской железной дороги и Павелецком направлении). Также в трех случаях (с учетом временно, до 2022 г., закрытой станции метрополитена «Варшавская») существует пересадка со станций железной дороги на станции метрополитена (Площадь Гагарина – Ленинский Проспект, Нижние Котлы – Нагатинская, Коломенское – Варшавская). На Площади Гагарина и Крымской существуют пересадки на трамвай (с длиной перехода до 300 м). Другие пересечения не имеют транспортно-пересадочных узлов, что усиливает барьерность линий железных дорог.

По территории Юго-Запада проходят 3 трамвайных линии: метро Ленинский Проспект – метро Университет; станция Крымская – улица Вавилова; Симферопольский Бульвар – улица Академика Янгеля с 45 остановочными пунктами (соответственно 12, 9, 24). Первые две линии пересекаются (Больница имени Виноградова / Улица Вавилова) с длиной перехода до 300 м. Третья линия проходит на значительном удалении от первых двух.

Анализ влияния барьерности на формирование и развитие транспортного каркаса города проводился по следующей схеме:

- выявление существующих транспортно-пересадочных узлов;
- проведение сопоставления барьеров и их размеров с сетями локализованных на них транспортно-пересадочных узлов;
- определение наличия взаимосвязи и ее характер (прямой или обратный) между размерами барьеров и типами транспортно-пересадочных узлов, локализованных на них.

Каждый транспортно-пересадочный узел имеет свою максимальную провозную способность (*peak transportation capacity* – РТС, тыс. чел./час). Она является суммой максимальных провозных способностей автобусного, городского электрического и городского железнодорожного транспорта. Нами были использованы следующие значения

провозной способности разных видов транспорта (тыс. чел./час на 01.01.2020, до закрытия сети троллейбуса в Москве)

- Метрополитен (8 вагонов) – 54 ($u = \text{underground}$);
- Городская железная дорога (10 вагонов) – 12 ($c = \text{city railroad}$);
- Трамваи – 7 ($t = \text{tram}$);
- Троллейбусы – 5 ($l = \text{trolleybus}$);
- Автобусы – 4 ($a = \text{autobus}$).

Транспортно-пересадочным узлом в нашем исследовании считается территория пересечения маршрутов двух и более видов транспорта. Рассмотрение городских железных дорог относится к 2019–2020 гг.

Коэффициент транспортной нагрузки (K) = PTC/L , где L – длина барьера. Максимальный коэффициент транспортной нагрузки $PTC_{\max} = (u + c + t + l + a) / l * N$, где N – число узлов.

Фактически, оценивается развитость совокупности транспортных узлов (степень их контактности).

В качестве крупнейших барьеров-магистралей на Юго-Западе Москвы рассматривались автодороги с количеством полос шесть и более, а также участки Малого Кольца железной дороги и магистральных Киевского, Курского и Павелецкого направлений железной дороги.

Результаты исследования. В таблице 1 приведены параметры радиальных барьеров-магистралей. Всего на радиальных направлениях на Юго-Западе в Москве насчитывается 119 транспортно-пересадочных узлов 13 типов. Каждый тип предполагает от 2 до 5 остановок и станций разных видов транспорта в рамках отдельных транспортно-пересадочных узлов.

Наиболее распространенный тип транспортно-пересадочного узла – автобусно-троллейбусный – 65 узлов (более 1/2). Другие распространенные типы – автобусно-трамвайный (19 узлов), метро-автобусно-трамвайный (12 узлов), метро-автобусный (6 узлов).

Общая длина сети автодорог Юго-Запада составила 4122 км, а средний контактный коэффициент – 28,75%.

В таблице 2 приведены параметры для хордовых транспортных магистралей. Всего на этих направлениях насчитывается 58 узлов 12 типов. Каждый тип предполагает от двух до пяти остановок и станций разных ви-

дов транспорта в пределах отдельных транспортно-пересадочных узлов. Среди этих узлов, в отличие от радиальных направлений, отсутствуют троллейбусно-трамвайные. Наиболее распространенный тип – автобусно-троллейбусный – 29 узлов (1/2). Также распространены такие типы, как: метро-автобусно-троллейбусный (6 узлов), автобусно-трамвайный (5 узлов), автобусно-троллейбусно-трамвайный (5 узлов).

Среди крупнейших барьеров-магистралей Юго-Запада можно выделить три типа по степени контактности:

- низко-контактные или высоко-барьерные, степень контактности у них $K < 20$;
- средне-контактные или средне-барьерные, $20 < K < 40$;
- высоко-контактные или низко-барьерные, $K > 40$.

Отдельный интерес представляет рассмотрение разнообразия барьерности в пределах выделенных нами барьеров-магистралей. Контактная функция на Киевском направлении для Юго-Запада связана исключительно с ТПУ Очаково и участком магистрали между МКАД и улицей Лобачевского, составляющего 3,9 км (примерно 36% ее длины в пределах Юго-Запада). Контактная функция на Павелецком направлении связана с ТПУ Верхние Котлы, Нижние Котлы и Коломенское (Варшавская) и проявляется на участке длиной 4,1 км (45% ее длины).

Для Малого Кольца контактная функция в пределах Юго-Запада проявляется на участке длиной 4,1 км (около 80%) и связана с ТПУ Площадь Гагарина, Крымская и Верхние Котлы. Для низко-барьерного Мичуринского проспекта участки повышенной барьерности находятся между улицей Косыгина и Ломоносовским проспектом и между улицей Лобачевского и Озерной площадью (2,35 и 1,69 км, суммарно 4,04 км или 52,4%). Только для Малого Кольца и Мичуринского проспекта доля контактных территорий составляет более 50%.

Средний уровень контактной функции (25–35%) характерен для таких барьеров-магистралей, обеспеченных, как минимум, одним мульти-модальным ТПУ (например, метро-автобус-троллейбус или МЦД – автобус). К ним относятся проспект Вернадского и Профсоюзная улица, Симферопольский и Чонгарский бульвары, улица Дмитрия Улья-

Таблица 1. Крупнейшие радиальные барьеры-магистралы Юго-Запада Москвы и степень их контактности (барьерности)

№	Название барьера-магистралы	Максимальная провозная способность, тыс. чел.	Длина, км	К транспорт. нагрузки	Макс. К	Степень контактности, %
1	Киевское направление	16	10,8	1,5	7,6	19,5
2	Мичуринский проспект	237	7,7	30,8	42,6	72,3
3	Проспект Вернадского	254	8,7	29,2	94,3	31,0
4	Ленинский проспект	306	11,1	27,6	155,1	17,8
5	Улица Вавилова	38	4,6	8,3	53,5	15,4
6	Профсоюзная улица	528	10,0	52,8	139,4	37,9
9	Севастопольский проспект	189	8,9	21,2	138,2	15,4
10	Симферопольский бульвар	174	2,6	66,9	157,7	42,4
11	Чертановская улица	230	5,2	44,2	252,3	17,5
12	Варшавское шоссе	471	10,3	45,7	167,2	27,4
13	Павелецкое направление	91	9,1	10,0	18,0	55,5
14	Курское направление	32	4,5	7,1	18,2	39,0
15	Улица Айвазовского	18	1,2	15,0	136,7	11,0
	Итого	2 584	94,7	360,3	1 380,8	26,8

Составлено автором по данным Яндекс. Карты.

Таблица 2. Крупнейшие хордовые барьеры-магистралы Юго-Запада Москвы и степень их контактности (барьерности).

№	Название барьера-магистралы	Максимальная провозная способность ТПУ, тыс. чел.	Длина, км	К транспорт. нагрузки	Макс. К	Степень контактности, %
1	Малое кольцо	203	5,1	39,80	48,24	82,52
2	Улица Косыгина	9	4,6	1,96	17,83	10,98
3	Университетский проспект	18	3,5	5,14	46,86	10,98
4	Улица Дмитрия Ульянова	89	3	29,67	109,33	27,13
5	Ломоносовский проспект	192	4,1	46,83	120,00	39,02
6	Улица Кржижановского	22	1,9	11,58	86,32	13,41
7	Нахимовский проспект	221	5,2	42,50	173,46	24,50
8	Улица Гарибальди	72	2,4	30,00	68,33	43,90
9	Улица Наметкина	9	1,3	6,92	63,08	10,98
10	Улица Каховка	124	2,8	44,29	205,00	21,60
11	Чонгарский бульвар	100	1,3	76,92	189,23	40,65
12	Улица Лобачевского	9	4,5	2,00	18,22	10,98
13	Улица Обручева	72	3,9	18,46	42,05	43,90
14	Балаклавский проспект	74	3,7	20,00	44,32	45,12
15	Новоясеневский проспект	225	4,1	54,88	140,00	39,20
16	МКАД	99	16,5	6,00	19,88	30,18
	Итого	1 538	67,9	436,95	1 392,15	31,39

Составлено автором по данным Яндекс. Карты.

нова и Ломоносовский проспект, Варшавское шоссе и Курское направление, Нахимовский и Балаклавский проспекты, улица Обручева и Новоясеневский проспект, а также МКАД. Для таких магистралей их барьерная функция несомненна, но крупные ТПУ частично

компенсируют те транспортно-коммуникационные проблемы, которые появляются из-за барьерного эффекта.

На основании данных таблиц 1 и 2 нами была составлена карта барьеров Юго-Запада Москвы (см. рис. 1).

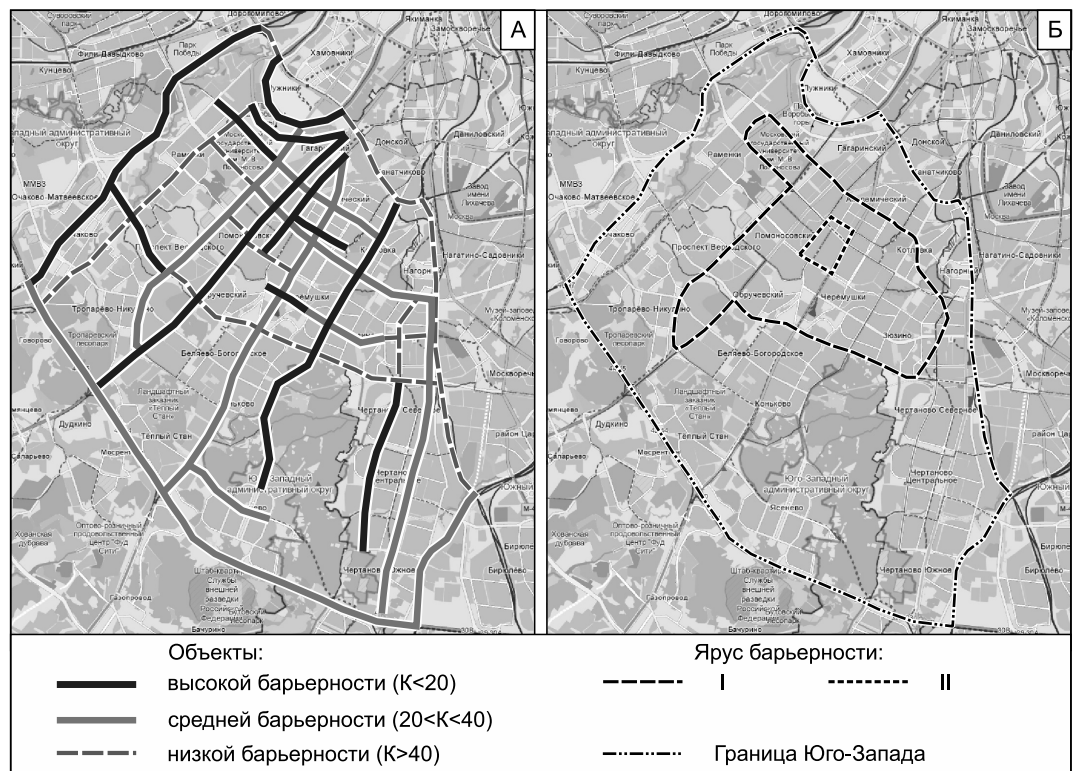


Рис. 1. Объекты барьерности (А) и ярусы барьерности (Б) на Юго-Западе Москвы
Составлено автором по данным Яндекс. Карты на 01.01.2020 г. Использована основа *OpenStreetMap*.

На рисунке помимо барьеров-магистралей с разной степенью барьерности выделены два яруса барьерности.

Ярус барьерности – это квази-топологический ярус такой транспортной сети, все элементы которой являются магистралями-барьерами. Ключевое отличие ярусов барьерности от классических топологических ярусов наземных транспортных сетей следующее: первым ярусом барьерности для сети барьеров-магистралей называется их второй топологический ярус, а первый топологический ярус их совпадает с внешними границами – барьерами-магистралями. Важнейшей особенностью сетей магистралей-барьеров, которая значительно отличает их от классических транспортных сетей, является практически полное отсутствие сетей-дереьев барьеров-магистралей и значительное число безостовных и одноярусных сетей.

Двух-ярусные сети барьеров-магистралей характерны только для крупнейших городов. Трех-ярусные сети барьеров-магистралей в России существуют в двух столицах – Москве и Санкт-Петербурге

(а двух-ярусные характерны для их крупнейших частей – соответственно, Юго-Запада и Северо-Востока).

Нулевой ярус барьерности – это граница территории, ограниченная барьерами (в данном случае, Юго-Запад). Первый ярус барьерности показывает сложность внутренней структуры (он существует на Юго-Западе, Северо-Востоке и в Центре Москвы). Сложность внутренней структуры выражается в значительном числе как центрально-периферийных, так и хордовых магистралей, образующих сеть со большим количеством поперечных элементов.

Второй ярус барьерности возникает крайне редко в наиболее сложных городских системах. В Москве он существует только в Центре и на Юго-Западе, представляя в обоих случаях малые ареалы – вокруг Кремля и нескольких первых кварталов района Черемушки.

В результате, получаем следующее: на крупнейших барьерах-магистралях (за редким исключением) основной вклад в преодоление барьерности вносят станции ме-

трополитена и постепенно оптимизируемые остановочные пункты железной дороги, после превращения в городскую железную дорогу сопоставимые с метрополитеном по провозной способности. Но, если на крупных барьерах-магистралях не создаются крупные транспортно-пересадочные узлы, не происходит значительной интеграции транспорта, то такие крупные барьеры-магистрали могут иметь большую барьерность, нежели небольшие магистрали с менее крупными оптимизированными транспортно-пересадочными узлами.

Выводы. Проведенное исследование позволило сделать ряд выводов.

Городские барьеры – объективно существующие элементы территориальной структуры города, главные функции которых – ограничительно-фильтрационные (включая процессы магистральной и поляризации) и районообразующие.

Районы, образованные городскими барьерами, являются компактными территориями-анклавами, обладающими высокой плотностью населения и имеющие развитую двухуровневую транспортную сеть – локальную и магистральную.

Магистрали наряду с крупными водотоками выполняют как контактную, так и барьерную функцию, значение которой для отдельных барьеров-магистралей зависит: от возраста барьера (старые барьеры долгие преодолевать); связности частей города, разделенных барьерами; количества и качества транспортно-пересадочных узлов (удобство пересадки, количество видов

транспорта, мульти-модальность); особенностей перемещений населения по городу (поездки «дом–работа–дом» или дифференцированные перемещения).

Проведенное исследование показало, что большинство магистралей-барьеров на Юго-Западе Москвы имеют среднее и высокое значение барьерности, что говорит о высокой значимости феномена барьерности в жизни города. Среди 31 барьера-магистрали можно выделить 8 – низко-барьерных, 9 – высоко-барьерных и 14 средне-барьерных. Среди 8 низко-барьерных магистралей-барьеров 7 находятся целиком в полупериферийной зоне (на периферии степень барьерности средняя или высокая). Помимо двух низко-барьерных магистралей-границ Юго-Запада остальные 6 большей частью находятся между двумя городскими хордами: Филевский Парк – Коломенское и Кунцево – Москворечье.

Совокупность городских барьеров Юго-Запада формирует особые квази-топологические структуры – ярусы барьерности. Они впервые были выявлены автором и показаны в статье. Понятие «ярус барьерности», частично сходное с понятием «топологический ярус», требует более подробных исследований, результаты которых предполагается получить в дальнейших статьях автора.

Проведенное в настоящей работе исследование городской среды дает основание сделать вывод, что повышенная барьерность приводит не только к ограничению действия благоприятных факторов формирования и развития городской среды, но к депрессивности самой городской среды.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Белокуров С.В. Математические модели оптимального управления транспортными сетями // Известия вузов. Северо-Кавказский регион. Сер.: Технические науки. 2007. № 3. С. 44–46.
2. Каганский В.Л. Ландшафт Империя Россия // Междунар. журнал исследований культуры. 2013. № 2(11). С. 5–15.
3. Каганский В.Л. Основные практики и парадигмы районирования. // Региональные исследования. 2003. № 1 (2). С. 17–30.
4. Камкин Г.Г. Барьерность городской среды и ее количественная оценка. // Изв. РАН. Сер. геогр. 2020. № 1. С. 27–36.
5. Камкин Г.Г. Барьерность в городской среде и локальный патриотизм // Балтийский регион: актуальные проблемы развития и преобразования природной и социокультурной среды: мат-лы Междунар. научн.-практ. конф. (22–23 ноября 2018 г.; Псков. гос. ун-т). Псков, 2018. С. 167–174.
6. Камкин Г.Г. Сравнение барьерно-городских ареалов Казани и Нижнего Новгорода // Староосвоенные районы: генезис, исторические судьбы, современные тренды развития / Отв. ред. В.Н. Стрелецкий. М., 2019. С. 113–122.
7. Караваев В.А. Городской ландшафт в представлении горожан и в нормативных документах: автореф. дисс. ... канд. геогр. наук: 25.00.36, 25.00.24 / Ин-т географии РАН. М., 2007. 24 с.
8. Карлова Е.В., Зюзин П.В. Локальные сообщества жителей в условиях транспортных городских барьеров // Вестн. Моск. ун-та. Сер. 5: География. 2014. № 5. С. 36–41.

9. Карлова Е.В., Харченко С.В. О связи географических границ городских вернакулярных районов с природными рубежами (на примере крупных городов Центральной России) // Региональные исследования. 2014. № 2 (44). С. 112–123.
10. Куричев Н.К., Куричева Е.К. Региональная дифференциация активности покупателей на первичном рынке жилья Московской агломерации // Региональные исследования. 2018. № 1 (59). С. 22–38.
11. Левинтов А.Е. Основные направления микрогеографии города (на примере Южного Измайлова Москвы). // Лабиринт. Журнал соц.-гуманит. исследований. 2016. № 5. С. 100–103.
12. Переверзева Н.В. Поведенческие мотивы как основа формирования центральной торговой зоны // Вестн. ТГАСУ. 2008. № 3. С. 47–52.
13. Родоман Б.Б. Поляризованная биосфера. Смоленск: Ойкумена, 2002. 336 с.
14. Родоман Б.Б. Территориальные ареалы и сети. Очерки теоретической географии. Смоленск: Ойкумена, 1999. 256 с.
15. Родоман Б.Б. Узловые районы. // Вопросы географии. Сб. 88: Теоретическая география / отв. ред. В.М. Гохман, Ю.Г. Саушкин. М.: Мысль, 1971. С. 97–118.
16. Родоман Б.Б. Эволюция моноцентрических транспортных сетей // Изв. РАН. Сер. геогр. 1994. № 3. С. 14–23.
17. Тархов С.А. Эволюционная морфология транспортных сетей. Смоленск: Универсум, 2006. 382 с.
18. Тархов С.А. История московского трамвая. М., 1999. 365с.
19. Тархов С.А. Типы взаимодействия транспортных путей с линейными препятствиями // Географические границы / под ред. Б.Б. Родомана, Б.М. Эккеля. М.: Изд-во Моск. ун-та, 1982. С. 73–80.
20. Шувалов В.Е. Барьерная и связующая функции административных границ и их роль в территориальной организации производства и расселения // Территориальная организация производства и проблемы расселения. Свердловск, 1981. С. 32–40.
21. Эм П.П. Развитие системы центральных мест Московского столичного региона в постсоветский период // Региональные исследования. 2018. № 4 (62). С. 75–83.

Статья поступила в редакцию 15 апреля 2020 г.
Статья принята к публикации 29 декабря 2020 г.

Об авторе

Камкин Глеб Григорьевич – специалист кафедры образовательных технологий непрерывного образования Московского городского педагогического университета; аспирант Института географии РАН; г. Москва.

Для цитирования:

Камкин Г.Г. Влияние барьерности на формирование и развитие транспортного каркаса города (на примере Юго-Запада Москвы) // Региональные исследования. 2020. № 4. С. 72–81. DOI: 10.5922/1994-5280-2020-4-6

Impact of barriers on formation and development of urban transport network (case of South-West Moscow)

G.G. Kamkin

*Institute of Geography, Russian Academy of Sciences, Moscow, Russia
e-mail: glebassono@mail.ru*

The article is devoted to the analysis of urban “highways-barriers” (on the example of the South-West of Moscow) – the largest highways and railways, which are characterized by a combination of a high level of contact and barrier functions. Three of their key functions are identified: limiting, stabilizing, function of unevenness and no equilibrium growth. The main transport hubs have been identified on the basis of which highway barriers are divided according to the degree of contact (barrier) into three categories. It is shown that, as a rule, the larger the spatial size of the highway-barrier, the larger its volume of traffic flow, however, there are many exceptions. In the South-West of Moscow, with a relatively even settlement, the placement of metro stations plays a key role in overcoming the barrier. On less significant highways, the role of metro stations in overcoming the barrier is especially great. In some areas, highways-barriers form barrier topological tiers. A key feature of the South-West of Moscow is the presence of two barrier tiers. Inside the first barrier tier there are objects that mark it as a special urban area. A characteristic part of the first tier is the approach to the periphery in the area where Leninsky Prospekt and Vernadsky Prospekt meet. The second barrier tier is quite small and includes the area between the Chermushkinskiy market and Profsoyuznaya street. The existing system

of highways-barriers was formed by the time of registration in 1968–1970. South-West of Moscow as a whole and manifests itself at the present time.

Key words: barrier effect, main roads, barrier functions, transport frame, urban environment.

REFERENCES

1. Belokurov S.V. Mathematical models of optimal transport network management. *Izvestiya vuzov. Severo-Kavkazskiy region. Seriya: Tehnicheskie nauki*, 2007, no. 3, pp. 44–46. (In Russ.).
2. Kaganskiy V.L. Landscape Empire Russia. *Mezhdunarodnyy zhurnal issledovaniy kul'tury*, 2013, no. 2 (11), pp. 5–15. (In Russ.).
3. Kaganskiy V.L. Main practices and paradigms of regionalization. *Regional'nye issledovaniya*, 2003, no. 1 (2), pp. 17–30. (In Russ.).
4. Kamkin G.G. Barrier function of urban habitat and its quantitative assessment. *Izvestiya RAN. Seriya geographicheskaya*, 2020, no. 1, pp. 27–36. (In Russ.).
5. Kamkin G.G. Barrier function of urban habitat and local patriotism. In: *Baltiyskiy region: aktual'nye problemy razvitiya i preobrazovaniya prirodnoy i kulturnoy sredy: materialy Mezhdunarodnoy nauchno-prakticheskoy konferentsii. Pskovskiy gosudarstvennyy universitet, 22–23 noyabrya 2018*. [The Baltic region: actual problems of development and transformation of the natural and socio-cultural environment: materials of the International scientific and practical conference. Pskov State University, 22–23 November 2018]. Pskov, 2018, pp. 167–174. (In Russ.).
6. Kamkin G.G. Comparison of barrier-urban areas of Kazan and Nizhny Novgorod. In: *Staroosvoennye rayony: genesis, istoricheskie sud'by, sovremennye trendy razvitiya* [Old-developed areas: Genesis, historical destinies, modern trends of development]. Streletskiy V.N., eds. Moscow, 2019, pp. 113–122. (In Russ.).
7. Karavaev V.V. *Gorodskoy landshaft v predstavlenii gorozhan i v normativnykh dokumentah* [Urban areas in the representation of citizens and in regulatory documents]. PhD thesis in Geography, Moscow, 2007. 24 p. (In Russ.).
8. Karlova E.V., Zyuzin P.V. Local communities of residents in the conditions of urban transport barriers. *Vestnik Moskovskogo universiteta. Seriya 5: geografiya*, 2014, no. 5, pp. 36–41. (In Russ.).
9. Karlova E.V., Kharchenko S.V. On relations of geographical boundaries of the urban vernacular regions and natural barriers (case study of big cities of the Central Russia) *Regional'nye issledovaniya*, 2014, no. 3, pp. 112–123. (In Russ.).
10. Kurichev N.K., Kuricheva E.K. Regional differentiation of buyer's activity on the primary housing market of Moscow agglomeration. *Regional'nye issledovaniya*, 2018, no. 1 (59), pp. 22–38. (In Russ.).
11. Levintov A.E. The Main directions of microgeography of the city (on the example of the Southern Izmailovo of Moscow). *Labirint. Zhurnal sotsial'no-gumanitarnykh issledovaniy*, 2016, no. 5, pp. 100–103. (In Russ.).
12. Pereverzeva N.V. Behavioral motives as the basis for the formation of the Central trade zone. *Vestnik TGASU*, 2008, no. 3, pp. 47–52. (In Russ.).
13. Rodoman B.B. *Polyarizovannaya biosfera* [Polarized biosphere]. Smolensk: Oikumena Publ., 2002. 336 p. (In Russ.).
14. Rodoman B.B. *Territorial'nye arealy i seti. Ocherki teoreticheskoy geografii* [Territorial areas and networks. Essays of theoretical geography]. Smolensk: Oikumena Publ., 1999. 256 p. (In Russ.).
15. Rodoman B.B. Nodal districts. In: *Voprosy geografii. Sbornik 88: Teoreticheskaya geografiya* [Problems of Geography. Collection 88: Theoretical geography]. Gokhman V.M., Saushkin Yu.G., eds. Moscow: Mysl Publ., 1971, pp. 97–118. (In Russ.).
16. Rodoman B. B. Evolution of monocentric transport networks. *Izvestiya RAN. Seriya geographicheskaya*, 1994, no. 3, pp. 14–23. (In Russ.).
17. Tarkhov S.A. *Evolucionnaya morfologiya transportnykh setej* [Evolutionary morphology of transport networks]. Smolensk: Universum Publ., 2006. 386 pp. (In Russ.).
18. Tarkhov S.A. *Istoriya moskovskogo tramvaya* [History of the Moscow tram]. Moscow. Mosgortrans Publ., 1999. 365 pp. (In Russ.).
19. Tarkhov S.A. Types of interaction of transport routes with linear obstacles. In: *Geograficheskie granicy* [Geographical boundaries]. Rodoman B.B., Eckel B.M., eds. Moscow: Moscow University Publ., 1982, pp. 73–80. (In Russ.).
20. Shuvalov V.E. Barrier and connecting functions of administrative borders and their role in the territorial organization of production and settlement. In: *Territorial'nata organizatsiya proizvodstva i problemy rasseleniya* [Territorial organization of production and problems of settlement]. Sverdlovsk, 1981, pp. 32–40. (In Russ.).
21. Em P.P. Development of the system of Central places of the Moscow Metropolitan region in the post-Soviet period. *Regional'nye issledovaniya*, 2018, no. 4, pp. 75–83.

Received 15.04.2020

Accepted 29.12.2020