

УДК 911.6

ОЦЕНКА ОБОСОБЛЕННОСТИ И ЦЕЛОСТНОСТИ ВНУТРИГОРОДСКИХ РАЙОНОВ (НА ПРИМЕРЕ САНКТ-ПЕТЕРБУРГА)

© 2023 г. К. А. Страхов^{a, b, *}, Г. П. Невский^{c, **}

^aИнститут географии РАН, Москва, Россия

^bФонд развития городского самоуправления “1870”, Санкт-Петербург, Россия

^c“КБ Стрелка”, Москва, Россия

*e-mail: k-strakhov@yandex.ru

**e-mail: nevskygrigory@gmail.com

Поступила в редакцию 08.08.2022 г.

После доработки 20.10.2022 г.

Принята к публикации 28.12.2022 г.

Обособленность и целостность территории признаны правоведами одними из критериев определения границ муниципальных образований. Анализ географических исследований связей между морфологией внутригородской территории, территориальной идентичностью и потенциалом развития местных сообществ привел авторов статьи к выводу, что данные критерии не обеспечены методикой измерения; в результате, исследования ограничены полигонами с крайними морфологическими характеристиками. В статье предложена методика оценки обособленности и целостности внутригородских районов. Рассматривая пешеходные связи как основу внутригородских муниципальных коммуникаций, авторы разработали методику на основе пешеходного графа, что позволяет получить более чувствительные оценки по сравнению с расчетами транспортной доступности. Рассчитаны показатели обособленности и целостности территориальных единиц Санкт-Петербурга – районов и муниципальных округов, а также обобщающий их интегральный показатель. Сделаны выводы, что обособленность и целостность внутригородского района находятся в слабой отрицательной связи между собой и заданы градостроительной политикой. Наибольшее соответствие принципам обособленности и целостности демонстрируют островные районы и периферийные муниципальные округа с крупной квартальной застройкой 1970-х годов. Авторы анонсируют исследование влияния морфологии территории на уровень развития местного самоуправления на основе результатов, представленных в настоящей статье.

Ключевые слова: городской район, внутригородское муниципальное образование, внутригородские границы, барьерность границ, обособленность, целостность, местное самоуправление (МСУ)

DOI: 10.31857/S2587556623020097, **EDN:** KHPZOV

ВВЕДЕНИЕ И ПОСТАНОВКА ПРОБЛЕМЫ

Критерии определения границ муниципальных образований становятся предметом научной дискуссии: специалисты (в основном, правоведа и экономисты) переходят от перечисления разрозненных и нередко случайных характеристик территории к обоснованиям и теоретическим обобщениям. Наиболее ярко этот подход проявился в новой монографии “Территориальная организация местного самоуправления: тенденции, критерии, перспективы”, в которой представлен анализ географической литературы (работ Т.Г. Нефедовой, С.А. Тархова, В.Е. Шувалова, В.А. Шупера и др.). Авторы подразделяют критерии на управляющие и подчиненные и относят географические к первым (наряду с градостроительными, правовыми и историческими). В частности, указывая на “естественно-географические (природные)” и “искус-

ственные географические” рубежи, авторы считают, что “установление административных границ муниципальных единиц должно следовать таким естественным границам” и любое отступление от них должно быть “тщательно обосновано” (Дементьев и др., 2021, с. 119–120). Представления о местном самоуправлении (МСУ) как институте, связанном с “местом”, территориальным по природе и локализованным в пространстве, формулируют Э. Маркварт и А.Н. Швецов. Они связывают “исторически сложившиеся территории и границы” (“историческую систему расселения”) с самоидентификацией и единством местного сообщества – субъекта права на МСУ, но придают им “важное, но не абсолютное значение” (2017, с. 32–33). Л.А. Шарнина обобщает критерии “целостности единиц муниципального деления”, понимаемой как отсутствие анклавов,

образованных естественными барьерами (реками, горами и др.), и “компактности территории”, обеспечивающей единство местного населения (2019, с. 73, 79).

Наименьшее внимание специалисты уделяют территориальной организации МСУ на внутригородском уровне: Э. Маркварт и А.Н. Швецов ограничиваются небесспорной мыслью, что “именно города, а не районы внутри города являются интегрирующим началом, дающим чувство самоидентификации, сопричастности каждому жителю” (2017, с. 58), а Е.И. Хлуднев довольно поверхностно полагает, что “сложности здесь не должно возникнуть, так как в этих городах уже существуют административные районы, (...) останется только наделить их статусом муниципального образования” (2017, с. 77).

Рассуждения о значимости тех или иных географических факторов для территориальной организации МСУ остаются в известной мере умозрительными до тех пор, пока не будут эмпирически доказаны исследованиями. Но претендовать на решение столь масштабной задачи невозможно без решения задачи подготовительной — разработки и апробации методики количественной оценки характеристик территории муниципальных единиц. В настоящей статье предлагается начать исследование с наиболее часто упоминаемых характеристик — обособленности и целостности.

ОБЪЕКТ И ПРЕДМЕТ ИССЛЕДОВАНИЯ

Объектом исследования являются территориальные единицы Санкт-Петербурга: внутригородские административные районы и муниципальные округа (далее в тексте — территориальные единицы), предметом — их пространственные характеристики: обособленность и целостность. Цель работы — оценка обособленности и целостности, задачи — разработка методики оценки, непосредственный расчет показателей и рефлексия полученных результатов.

Под *обособленностью* в настоящей статье понимается измеримая степень территориального ограничения пешеходных связей жителей территориальной единицы с внешним городским пространством, под *целостностью* — степень пешеходной связности пространства внутри границ территориальной единицы. Если *барьерность* понимается авторами как свойство границы, а *связность* как свойство территории, то обособленность и целостность — как свойства территориальной единицы (района или округа), обусловленные соответственно пешеходной барьерностью и связностью.

Важно подчеркнуть, что объектом исследования выступают искусственные образования, вырезанные из городского пространства по сугубо административным мотивам, поэтому речь идет

об оценке характеристик “ландшафтной базы” (термин Б.Б. Родомана) единиц внутригородского деления, которые, хотя часто и носят названия географических и исторических районов, во многих случаях не тождественны им (см. пример Купчина).

Выбор города федерального значения полигоном исследования позволяет провести оценку на двух иерархических уровнях: дробном окружном и крупном районном. На первом уровне в Санкт-Петербурге действуют 111 муниципальных образований, и хотя все они именуются “внутригородскими”, более широкими ресурсами и полномочиями пользуются 9 городов и 21 поселок в пригородной зоне, менее широкими — 81 муниципальный округ, выделенный на территории города как населенного пункта. Второй уровень составляют 18 административных районов, не имеющих органов МСУ. Десять из них являются полностью внутригородскими (имеют в границах только муниципальные округа), пять полностью пригородными, три “смешанными” (в границы Красносельского района входит г. Красное Село, Выборгского — пос. Левашово и Парголово, Приморского — пос. Лисий Нос). Наделение районов муниципальным статусом — предмет непрерывной дискуссии с начала 1990-х годов и вновь актуализировано планами муниципальной реформы, анонсированной городскими властями в 2021 г.¹

В качестве полигонов рассматриваются 81 муниципальный округ и 13 районов без пригородных (для трех “смешанных” районов показатели вынужденно рассчитаны с учетом пригородной периферии). Подход вызван, во-первых, соображениями “чистоты эксперимента”, т.е. оценки сопоставимых по морфологии высоко урбанизированных территорий². Во-вторых, убеждением, что пригородные города и поселки обладают исторически сложившимися территориями, собственной идентичностью и многолетним опытом советской, а затем муниципальной автономии, состоялись как муниципальные образования и не должны подвергаться вмешательству даже в научных целях — принцип “не навреди” верен и для географии. Дифференциация внутригородского пространства является актуальной проблемой: состоятельность существующего муниципально-

¹ <https://spbdtv.ru/news/2021-10-18/predsdatel-zaksa-peterburga-aleksandr-belskiy-rasskazal-o-gryadushey-munitsipalnoy-reforme> (дата обращения 23.05.2022).

² Проверка на нескольких полигонах показала применимость методики к пригородным муниципальным образованиям. Полученные значения несопоставимы с муниципальными округами из-за особенностей пригородных территорий: предельной обособленности и низких значений целостности полицентричной территории: пос. Шушары (98.09; 49.77), пос. Парголово (96.96; 57.59), гор. Красное Село (97.28; 62.10).

го деления непрерывно подвергается сомнению с момента утверждения в 1997 г.

ОБЗОР РАНЕЕ ВЫПОЛНЕННЫХ ИССЛЕДОВАНИЙ

Идеи взаимосвязи обособленности и целостности с социальным потенциалом внутригородского района имеют традицию в отечественной географии, прежде всего в районной планировке, предполагавшей децентрализацию ряда общегородских функций. Разрабатывая модель нового социалистического города, О.А. Константинов (1936, с. 15) писал, что «“Большой Ленинград” будет представлять комплекс отдельных районов-городов, характеризующихся внутренним единством, сильными внутрирайонными связями и теснейшей заинтересованностью населения во всех сторонах производственной и культурной жизни своего района». Реальность модели признают современные географы: “если бы границы Санкт-Петербурга – Ленинграда в XX в. не менялись, как это было, например, в Париже или Нью-Йорке, то, скорее всего, вокруг Санкт-Петербурга (...) располагалось бы несколько десятков самостоятельных городских поселений” (Дегусарова и др., 2018, с. 28).

Ключевым понятием современной муниципальной географии выступает территориальная идентичность, которая, по мнению Н.Ю. Замятиной и А.Н. Пилясова (2013, с. 187), “связана с легитимацией местного сообщества как самостоятельного субъекта экономического и социального действия”. Опубликованные работы [см. обзор (Карлова, Зюзин, 2014)] освобождают нас от подробного обсуждения теоретических подходов к территориальной идентичности. Отметим лишь, что одним из механизмов формирования явно выраженной территориальной идентичности выступает территориальное ограничение функциональных связей (Замятина, 2012, с. 154).

В последние годы вышли несколько статей, в которых морфология внутригородского района увязана с территориальной идентичностью и развитием местного сообщества. Исследуя окруженный железными дорогами исторический район Карачарово в Москве, Е.В. Карлова и П.В. Зюзин (2014, с. 40) пришли к выводу, что “транспортная изолированность городского пространства создает физические барьеры в повседневном пространственном поведении людей, формирует схожий образ территории у жителей района и определяет степень выраженности их территориальной самоидентификации”, что обеспечивает “необходимые предпосылки для формирования местной самоорганизации (самоуправления)”³.

³ Сегодня Карачарово не обладает муниципальной автономией и юридически относится к Нижегородскому району Москвы.

Обособленность района рассчитана авторами как снижение транспортной проницаемости территории по методике С.А. Тархова (2007) (частное от деления периметра контура границ на число авто-, железно- и воднотранспортных пересечений), разработанной для регионального уровня.

Г.Г. Камкин (2020, с. 27) разрабатывает методику количественной оценки барьерности городской среды, понимаемой как “степень дезинтеграции города на относительно слабо связанные районы, обладающие внутренней целостностью”. Оценка проницаемости географических барьеров рассчитана им как соотношение измерений барьера (длина, ширина, площадь, площадь минимального барьерного периметра) с количеством пешеходных, автомобильных и железнодорожных пересечений. На примере Санкт-Петербурга автором сделан смелый вывод, что “локальный патриотизм на уровне административных районов непосредственно связан со степенью барьерности границ” (Камкин, 2018, с. 174), к сожалению, не подкрепленный количественной оценкой барьерности.

Вернакулярная школа, оперирующая понятиями территориальной самоидентификации и самоорганизации людей, отрицает прямую обусловленность формирования внутригородских сообществ физическими границами: отсутствие последних “ведет к размыванию границ сообщества”, но “существуют границы, которые не привязаны к территориальным различиям” (Пузанов, 2013, с. 35).

Влияние границ явно прослеживается в краеведческой литературе, отражающей субъективное восприятие крупных исторических районов Петербурга. Так, раздел о территории муниципального округа Автово поэтически озаглавлен авторами “Меж стальных магистралей” (Автово, 2016, с. 18). Д.В. Шаляпин (2014, с. 45) определяет границы современного района Купчино наблюдением, что “простота коммуникаций внутри района и, наоборот, сложность прохода-проезда за его пределы, позволяет четко выделить территорию, ограниченную линиями четырех железных дорог”, почти в 11 раз превышающую площадь одноименного муниципального округа. Вернакулярное членение исторического района Гражданка на “ФРГ” (“фешенебельный район Гражданки”) и “ГДР” (“Гражданка дальше ручья”) С. Григорьев объясняет как пространственными (“символической границей стал Мушинский ручей”), так и социальными различиями: по представлениям местных жителей, “ФРГ” “заселялся простыми людьми”, а социальный состав “ГДР” был “более разношерстным и менее интеллигентным” (цит. по: Глезеров, 2013, с. 361–362).

Анализ определений местного сообщества как субъекта МСУ приводит И.В. Мерсиянову (2010,

с. 156) к выводу, что “многие делают акцент на его территориальной целостности”. Однако внутренняя целостность внутригородского района, не раз упомянутая авторами приведенных цитат, изучена мало. Впервые исчисление территориальной целостности (цельности) района проведено В.Н. Бугроменко (1980) в отношении обслуживания пассажирским транспортом (на примере Красноармейского района Волгограда), но работа остается едва ли не единственной. Пешеходная связность сохраняется в поле внимания урбанистов и антропологов: отметим описание морфологии петербургского квартала (Козырева, 2015), графоаналитическое исследование пешеходной связности функционально однородных районов Санкт-Петербурга (Герман, 2021), идеи связности пешеходных маршрутов в центре города и центральных местах жилых районов в концепции Стратегии пространственного развития Екатеринбурга (Стратегия, 2017, с. 134–135).

Зарубежные исследования ведутся в парадигме пространственного синтаксиса городов (Hillier and Hanson, 1984), утвердившейся с развитием геоинформационных систем, прежде всего Spase syntax. Хотя чувствительность программного обеспечения для оценки пешеходных коммуникаций подвергается критике (Douvluu, 2008), предприняты попытки оценки внутригородских муниципальных образований Санкт-Петербурга по шаговой доступности объектов (Смирнов, 2022). Зарубежные реляционные подходы к городским исследованиям применяются в изучении локальных социальных процессов в обособленных пространствах, таких как Канонерский остров⁴ (Агафонова, 2013; 2015).

Перечисленные исследования обнаруживают ряд методологических проблем. Существующие методики оценки барьерности разработаны для более высокого уровня (регионального, общегородского) и недостаточно чувствительны на локальном, в результате исследования ведутся на крайних по своим характеристикам полигонах (Карачарово, Канонерский остров) и не могут быть распространены на районы с менее выраженной барьерностью. Препятствия для муниципальных исследований создает неразработанность методики оценки целостности внутригородского района, которые в настоящее время руководствуются транспортными аспектами барьерности и связности пространства, игнорируя пешеходные коммуникации, — более значимые для ежедневных социальных взаимодействий внутри местного сообщества, доступности органов МСУ и центров предоставления муниципальных услуг для жителей.

⁴ Канонерский остров, связанный с внешним городским пространством одним тоннелем, составляет основную северо-восточную часть островного муниципального округа Морские ворота.

ДАННЫЕ И МЕТОДИКА ИССЛЕДОВАНИЙ

Разработанная нами методика оценки обособленности и целостности внутригородских территориальных единиц состоит из шести основных этапов.

На *первом этапе* собраны картографические данные. С портала OpenStreetMap (OSM) получены пешеходный граф, границы районов и муниципальных округов, границы жилых кварталов и микрорайонов, слои землепользования и жилой застройки, которые скачаны через pbf-файл, загруженный с портала BBBike.org с помощью python-библиотеки ruogsm. С портала “Открытые данные Санкт-Петербурга” получен набор “Технические паспорта многоквартирных жилых домов” (ТПМКД), включающий географические координаты зданий⁵. Поскольку данные оказались неточными или неполными, проведена их обработка. С целью очистки данных пешеходного графа из выгруженного полного графа с тегом highway исключены участки, которые не допускают транзитное движение пешеходов: проезжие части улиц и дорог с автомобильным движением (кроме внутриквартальных проездов с тегами residential и living street) и пешеходные сети внутри закрытых территорий (на предприятиях, в полосе отвода железных дорог, подземной инфраструктуре метрополитена, на территориях с платным входом, таких как зоопарк и ботанический сад и т.д.). Выгруженный из OSM набор полигонов жилых кварталов по тегу landuse = residential оказался неполным и дополнен кварталами, сгенерированными на основе ТПМКД, кварталов землепользования OSM, полигонов зданий и принятых за условные границы кварталов линейных объектов (улично-дорожная сеть, реки, железные дороги и т.д.).

На *втором этапе* в границах полигона исследования сгенерирована гексагональная сетка с размером ребра гексагона в 12.5 м, который выбран подбором для повышения чувствительности оценки и соответствует длине створа одного из малых пешеходных мостов Санкт-Петербурга — Митрополичьего моста через реку Монастырку. Центроид каждой гексагональной клетки спроецирован на граф, от каждой спроецированной точки построена изолиния в 400 м, полученные изолинии спроецированы на гексагональную сетку. Подсчитано число изолиний, пересекающих каждую гексагональную клетку и проведено нормирование числового ряда; таким образом получена гексагональная сетка с расчетными значениями барьерной функции городской среды (рис. 1). Чем ниже числовой показатель в гексагоне, тем выше в нем показатель барьерности, максимальной ба-

⁵ https://classif.gov.spb.ru/irsi/7840013199-Tehniko-ekonomicheskie-pasporta-mnogokvartirnyh-domov/structure_version/207

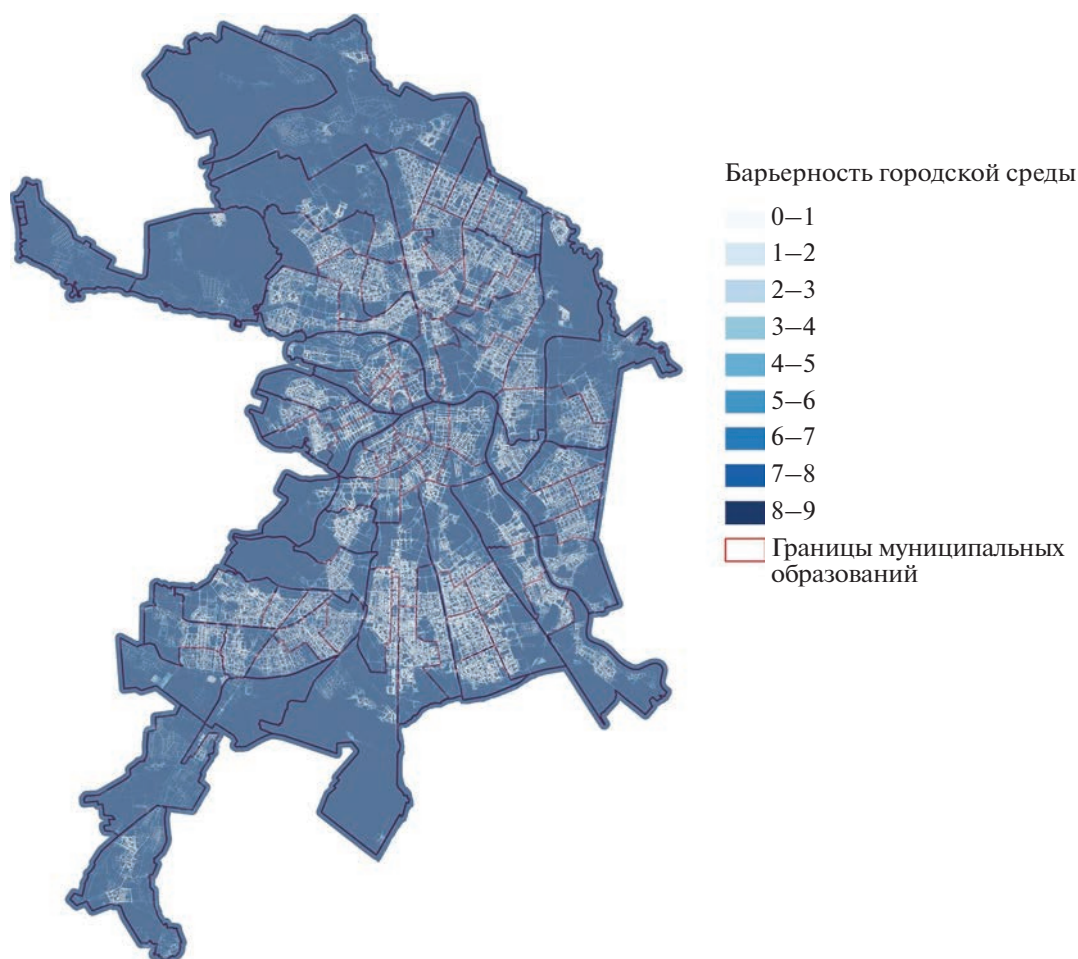


Рис. 1. Структура пешеходной барьерности городской среды Санкт-Петербурга с наложением границ муниципальных образований (без пригородных районов).

рьерностью обладает гексагон, через который не проходит ни одна изолиния.

На *третьем этапе* путем последовательного наложения на структуру районных и муниципальных границ рассчитаны индексы обособленности территориальных единиц Санкт-Петербурга. Получены значения в диапазоне от 51.35 до 99.87 условных единиц.

На *четвертом этапе* сгенерирована структура пешеходной связности жилых кварталов. На основе гексагональной сетки построен граф, ребро которого имеет вес, равный среднему значению барьерности клеток, соединенных данным ребром. Для муниципальных округов от каждого жилого квартала построен маршрут ко всем жилым кварталам внутри соответствующего муниципального округа по графу, полученному на предыдущем шаге (веса ребер в границах рассматриваемых кварталов имеют минимально возможное значение — 0). Таким образом выстроена матрица попарных расстояний $N \times N$, где N — количество кварталов в границах муниципального

округа. Главная диагональ матрицы — нулевая. Используя полученную матрицу, с помощью алгоритма кластеризации DBSCAN с заданным минимальным количеством кластеров равным 2 определены кластеры кварталов (рис. 2).

Для административных районов алгоритм повторяет вышеизложенный с тем исключением, что вместо жилых кварталов используются кластеры, полученные при расчете для муниципальных округов. Описанные алгоритмы выполнены соответственно для всех муниципальных округов и административных районов в полигоне исследования.

На *пятом этапе* рассчитаны индексы целостности территориальных единиц, за которые приняты рассчитанные средние значения попарных расстояний между всеми кластерами в границах каждой территориальной единицы. Поскольку в результате расчета получены значения в большом диапазоне (от 6 до 47 442), они приведены к показателям целостности соответствующих территориальных единиц методом



Рис. 2. Кластеризация жилых кварталов в границах муниципальных образований Санкт-Петербурга (без пригородных районов).



Рис. 3. Обособленность районов (а) и муниципальных округов (б) Санкт-Петербурга.

наименьших квадратов по формуле, предложенной к.ф.-м.н. А.Ю. Кондратьевым:

$$In = \frac{100a}{a - 1 + (I)^b},$$

где In — приведенный показатель целостности, I — расчетный показатель целостности, $a = 125$, $b = 0.45$.

В результате получены значения с диапазоном от 54.97 до 99.02 условных единиц.

На *шестом этапе* для каждой территориальной единицы рассчитана интегральная оценка в наиболее простом виде среднего арифметического соответствующих показателей обособленности и целостности.

РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЯ И ИХ ОБСУЖДЕНИЕ

Получены следующие показатели обособленности и целостности территориальных единиц Санкт-Петербурга (табл. 1), таблица отсортирована по убыванию интегральной оценки.

Обособленность. Расчеты показывают высокое среднее значение обособленности районов и широкую дисперсию значений для муниципальных

округов (рис. 3). Максимальные показатели обособленности обусловлены островным положением (Василеостровский и Петроградский районы; округ Морские ворота), для муниципальных округов также значимы железные дороги (Автово), в том числе в сочетании с гидрографией (Малая Охта) и крупными автомобильными дорогами (Пороховые, Константиновское), для окраинных округов с крупным квартальным типом застройки (Сергиевское, № 15) — автомобильные дороги. Практически на всем протяжении граница Санкт-Петербурга и Ленинградской области носит барьерный характер, что влияет на обособленность приграничных территориальных единиц. В целом для муниципальных округов наблюдается инверсия центр-периферийной модели.

Наименьшая обособленность выявлена для небольших муниципалитетов в старой части города (Кронверкское, Семеновский, № 78 и др.). Ниже среднего городского показатель обособленности всех шести округов Центрального района, пяти из шести — в Петроградском, четырех из шести — в Адмиралтейском, а среди районов — у Адмиралтейского района. Помимо плотной исторической застройки важным фактором служит наследие сталинского районного деления, проведенного по политическим мотивам и не связанного с мор-

Таблица 1. Оценка обособленности и целостности районов и муниципальных округов Санкт-Петербурга (сортировка по убыванию интегральной оценки)

Группа (усл. ед.)	№ п/п		Наименование	Обособленность, усл. ед.	Целостность, усл. ед.	Интегральная оценка, усл. ед.
	район	округ				
I (>90)		1	Автово	95.24	95.32	95.28
		2	Сергиевское	93.41	96.10	94.75
		3	Балканский	91.71	96.45	94.08
		4	Малая Охта	98.59	88.67	93.63
		5	№ 15	92.33	94.64	93.49
	1		Василеостровский район	99.56	84.64	92.10
		6	Остров Декабристов	96.37	84.21	90.29
		7	Урицк	87.99	92.39	90.19
		8	Юго-Запад	82.75	97.52	90.14
II (85–90)	2		Петроградский район	98.50	81.22	89.86
		9	Красненькая речка	80.59	99.02	89.80
		10	Георгиевский	83.16	96.07	89.61
		11	Княжево	82.67	95.59	89.13
		12	Нарвский округ	90.79	87.14	88.96
		13	Оккервиль	82.15	95.59	88.87
		14	Северный	78.28	98.78	88.53
		15	Правобережный	91.27	85.76	88.51
		16	№ 21	78.64	96.62	87.63
		17	Александровский	86.69	88.47	87.58
		18	Коломна	85.40	89.10	87.25
		19	Ульянка	85.86	87.64	86.75
		20	Гагаринское	84.77	88.52	86.65
	3		Фрунзенский район	93.19	79.89	86.54
		21	Южно-Приморский	90.59	81.94	86.26
		22	Купчино	75.54	96.66	86.10
		23	Пороховые	92.07	79.59	85.83
		24	Невский округ	88.09	83.48	85.78
		25	Большая Охта	89.20	82.27	85.73
	4		Невский район	97.56	73.40	85.48
		26	Сосновая Поляна	91.48	79.31	85.39
		27	Рыбацкое	94.57	76.03	85.30
		28	Невская застава	90.18	80.20	85.19
		29	Морской	89.12	81.01	85.07
	5		Кировский район	94.70	75.39	85.05
III (80–85)		30	Морские ворота	99.84	69.59	84.71
		31	Дворцовый округ	78.78	90.55	84.66
		32	Екатерингофский	82.27	86.92	84.59
	6		Центральный район	83.63	85.24	84.44
		33	Ланское	83.05	85.46	84.26
		34	Сосновское	74.28	93.90	84.09
		35	Гражданка	74.21	93.28	83.74
		36	Новоизмайловское	73.55	93.51	83.53
		37	Дачное	73.42	93.55	83.49
		38	Юнтолово	86.75	80.19	83.47
		39	№ 65	87.16	79.51	83.34
		40	Ивановский	77.61	89.05	83.33
		41	№ 72	70.27	95.72	82.99

Таблица 1. Окончание

Группа (усл. ед.)	№ п/п		Наименование	Обособленность, усл. ед.	Целостность, усл. ед.	Интегральная оценка, усл. ед.
	район	округ				
IV (75–80)		42	Обуховский	71.27	94.56	82.92
		43	№ 7	76.82	88.74	82.78
	7		Адмиралтейский район	78.38	86.46	82.42
		44	Константиновское	93.64	70.93	82.29
		45	Звездное	83.33	81.16	82.25
	8		Московский район	95.07	68.90	81.98
		46	Гавань	78.42	85.01	81.71
		47	Академическое	73.97	89.18	81.57
		48	Шувалово-Озерки	87.45	75.27	81.36
		49	Посадский	75.58	86.73	81.15
		50	Прометей	66.98	95.23	81.11
		51	Чкаловское	81.42	80.77	81.10
		52	Народный	90.07	71.08	80.57
		53	Ржевка	95.26	65.74	80.50
		54	Лахта-Ольгино	98.36	62.12	80.24
		55	Измайловское	74.07	85.49	79.78
		56	№ 54	78.75	80.45	79.60
		57	Введенский	62.74	96.18	79.46
		58	Смолянинское	74.45	84.46	79.45
	9		Калининский район	81.17	76.97	79.07
	10		Красногвардейский район	95.44	61.94	78.69
		59	Комендантский аэродром	73.46	83.41	78.44
		60	Московская застава	77.91	78.90	78.41
V (70–75)		61	Пискаревка	75.24	81.50	78.37
		62	Литейный округ	65.71	90.19	77.95
	11		Приморский район	96.43	59.37	77.90
		63	Волковское	77.81	77.26	77.54
		64	Озеро Долгое	67.04	87.85	77.45
		65	Лиговка-Ямская	74.30	80.16	77.23
		66	Горелово	96.47	56.22	76.34
		67	Светлановское	64.19	87.86	76.02
		68	Коломяги	90.82	61.06	75.94
		69	Полюстрово	90.78	61.10	75.94
	12		Выборгский район	90.09	61.33	75.71
	13		Красносельский район	95.88	54.97	75.42
		70	Адмиралтейский округ	60.72	89.81	75.27
		71	округ Петровский	74.39	75.68	75.04
		72	Владимирский округ	60.49	89.40	74.95
		73	Сампсониевское	68.64	81.17	74.91
		74	Пулковский меридиан	90.67	58.44	74.56
		75	Кронверкское	51.35	96.57	73.96
		76	Сенной округ	55.05	92.70	73.87
		77	№ 78	54.53	91.70	73.11
		78	Васильевский	62.69	83.29	72.99
		79	Семеновский	54.34	90.58	72.46
		80	Финляндский округ	71.16	73.19	72.18
		81	Аптекарский остров	58.95	84.24	71.60

Таблица 2. Обобщенные показатели для анализа результатов исследования

Показатель	Территориальные единицы	Показатели, усл. ед.				Коэффициент корреляции			
		минимум	максимум	среднее	медиана	площадь	периметр границ	людность	плотность населения
Обособленность	Районы	78.38	99.56	92.28	95.07	0.30	0.35	0.12	−0.64
	Округа	51.35	99.87	80.12	81.46	0.43	0.53	0.22	−0.28
Целостность	Районы	54.97	86.46	73.06	75.39	−0.91	−0.96	−0.68	0.78
	Округа	56.22	99.02	85.07	86.92	−0.74	−0.78	0.04	0.63
Интегральная оценка	Районы	75.42	92.10	82.67	82.42	−0.74	−0.76	−0.63	0.38
	Округа	71.60	95.28	82.60	82.99	−0.20	−0.13	0.25	0.26

фологией городской среды (Страхов, 2022). Преобладание в хорошо функционально зонированном Калининском районе муниципалитетов с обособленностью ниже среднего (семь из девяти) можно объяснить лишь стохастичностью муниципальных границ.

Корреляционный анализ выявляет лишь одну зависимость от основных характеристик территории и только для районов: обособленность несколько выше в районах с низкой плотностью населения (табл. 2), но ценность вывода снижает малое число наблюдаемых объектов.

Целостность. Показатели целостности, напротив, показывают высокие корреляции с характеристиками территории: для районов — отрицательную с периметром границ, площадью территории, людностью, и положительную — с плотностью населения; для муниципальных округов — отрицательную с периметром границ и площадью, людность не значима.

Средние показатели целостности муниципальных округов заметно выше районных: наилучший районный показатель (Адмиралтейский район) ниже значений 43 муниципальных округов. Близкие к абсолютным значения целостности зафиксированы для территорий массовой жилой застройки 1970-х годов (Красненькая речка, Северный, Юго-Запад, Купчино и др.), формирующих отчетливые кластеры (рис. 4), а в центральной части города — между Каменноостровским пр. и Большим пр. Петроградской стороны (Введенский, Кронверкское).

Наихудшие показатели в “смешанных” районах за счет пригородной периферии (Красносельский, Приморский, Выборгский), а также в Красногвардейском и Московском районах за счет влияния растянутых полицентричных округов Полустрово и Пулковский меридиан. Низкие показатели зафиксированы в других периферийных муниципалитетах (Горелово, Коломяги, Лахта-Ольгино и др.), а показатели значительно ниже

среднего также в промышленном “сером поясе” (Финляндский округ, Волковское, Московская застава и др.). Для целого ряда округов-лидеров оказывается незначимым наличие внутренних физических барьеров (например, железные дороги на востоке Автова и севере Сергиевского), поскольку они не влияют на связность жилой зоны.

Интегральная оценка. Если диапазон оценок обособленности и целостности весьма широк, расчет значений интегральной оценки приводит к сжатию ряда, подтверждая комплементарность данного показателя. Средние оценки районов и округов практически идентичны, однако пространственные модели для них различны (рис. 5).

Среди районов высокие интегральные показатели у островных районов, наименьшие зафиксированы для “смешанных”, наблюдается отрицательная связь с периметром границ, площадью территории и людностью. Показатели муниципальных округов не демонстрируют значимых связей с параметрами территории. Зоны с более высокой интегральной оценкой выявлены на юго-западе (с фокусом в Автово), севере (Сергиевское, № 15), юге (Балканский) и востоке (Малая Охта). Показатели центральных округов в основном ниже средних за исключением Острова Декабристов, совмещающего водные границы с типом квартальной застройки 1970-х годов.

Сопоставление показателей районов с медианными показателями муниципальных округов на их территории (табл. 3) приводит к выводу, что обособленность муниципальных округов несколько ниже (в среднем по городу на 13%), а целостность заметно выше (в среднем по городу на 20%) показателей соответствующих районов.

Для шести периферийных районов разница в целостности муниципальных округов столь велика, что медианный показатель муниципалитетов превосходит районный (в этой группе все три “смешанных” района). Показатели для трех южных районов равновесны, и лишь для четырех



Рис. 4. Целостность районов (а) и муниципальных округов (б) Санкт-Петербурга.

центральных районов интегральная оценка выше (в среднем на 9%) медианных показателей расположенных в них муниципальных округов, главным образом, за счет относительно низкой барьерности муниципальной границы. Если принимать обособ-

ленность и целостность за определяющие критерии муниципального деления, выявленные соотношения требовали бы разукрупнения муниципалитетов в периферийных районах и укрупнения в центральных.

Таблица 3. Отношение медианных показателей муниципальных округов в границах района к показателю соответствующего района (сортировка по интегральной оценке)

Группа	Район	Обособленность	Целостность	Интегральная оценка
>1	Красносельский	0.95	1.47	1.14
	Красногвардейский	0.96	1.28	1.09
	Выборгский	0.82	1.43	1.07
	Кировский	0.91	1.24	1.05
	Калининский	0.91	1.21	1.03
	Приморский	0.9	1.35	1.03
=1	Невский	0.9	1.14	1
	Московский	0.88	1.18	1
	Фрунзенский	0.86	1.2	1
<1	Адмиралтейский	0.83	1.03	0.94
	Центральный	0.84	1.05	0.92
	Василеостровский	0.84	1	0.91
	Петроградский	0.7	1.1	0.86



Рис. 5. Интегральная оценка обособленности и целостности районов (а) и муниципальных округов (б) Санкт-Петербурга.

ВЫВОДЫ

Обособленность и целостность — измеримые характеристики внутригородской территории и могут быть рассчитаны на основе пешеходного графа. Предложенные структуры позволяют оценить обособленность и целостность любой внутригородской территории, а также моделировать территории с заданными показателями обособленности и целостности. Предложенная методика оценки и полученные результаты открывают возможности количественных исследований соотношений морфологии территории и территориальной идентичности в любых территориальных единицах, а не только на наиболее контрастных полигонах. Изменение размера ребра гексагона позволяет настраивать оптику измерений в соответствии с особенностями морфологии полигона. Представленная методика обеспечивает значительно большую чувствительность по сравнению с существующими методами оценки, разработанными для объектов крупного ранга.

Обособленность и целостность внутригородских территориальных единиц находятся в слабой отрицательной связи между собой (корреляция для районов — 0.37, для округов — 0.43) и заданы политикой расселения и застройки города. Веду-

щим фактором для территориального устройства Санкт-Петербурга является наследие советских практик АТД, не учитывавших субъектность местного населения и во многих случаях морфологию территории, воспроизведенное муниципальным делением 1990-х годов. Выявлена слабая связность периферийных муниципальных округов как с приграничной территорией Ленинградской области, так и с пригородными городами и поселками Санкт-Петербурга.

Два уровня территориального устройства Санкт-Петербурга демонстрируют более высокую обособленность районов и большую целостность муниципальных округов, однако интегральные оценки равновесны. Концентрация территорий с повышенным интегральным показателем в периферийных частях Санкт-Петербурга свидетельствует о наибольшем соответствии принципам обособленности и целостности внутригородского района модели крупной квартальной застройки 1970-х годов (с большой долей обобщения их можно представить “районами-городами” в форме, редуцированной расширением городской черты). Если принять обособленность и целостность территориальных единиц за основу территориальной организации МСУ в Санкт-Петербурге, в

первую очередь территориальным преобразованиям подлежат единицы с наихудшей интегральной оценкой, причем в одних случаях это районы, а в других — муниципальные округа.

Действительно ли обособленность и целостность внутригородской территории способствуют развитию МСУ, предмет специального исследования, которое будет проведено авторами на основе данных, представленных в настоящей статье.

БЛАГОДАРНОСТИ

Благодарим ведущего специалиста транспортного развития территорий ООО “Лабград” Р.В. Носкова за объединение научных интересов авторов; научного сотрудника Международной лаборатории теории игр и принятия решений НИУ ВШЭ к. ф.-м. н. А.Ю. Кондратьева за консультации по математическим методам исследования и географа Н.К. Рудакова за помощь в подготовке иллюстраций.

ACKNOWLEDGMENTS

We thank Roman V. Noskov, the leading specialist of Labgrad LLC, for integration the scientific interests of the authors; Alexey Yu. Kondratyev, Ph.D., the HSE International Laboratory of Game Theory and Decision Making Senior Research Fellow, for consultations on mathematical research methods and geographer Nikita K. Rudakov for help in preparing illustrations.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

- Автово. 340 лет / авт.-сост. Д.Ю. Алексеев. СПб.: Медиакомфорт, СПбГУПТД, 2016. 48 с.
- Агафонова А.Г. “Морские ворота” Санкт-Петербурга: Канонерский остров в дискурсе городских публик // Социология власти. 2013. № 3. С. 94–111.
- Агафонова А.Г. Реляционный подход в городских исследованиях // Журн. социологии и социальной антропологии. 2015. № 4. С. 96–110.
- Бугроменко В.Н. Исследование территориальной структуры города (на примере изучения внутригородского пассажирского транспорта): Автореф. дис. ... канд. геогр. наук. М., 1980. 22 с.
- Герман А.В. Дезинтегрирующая роль элементов транспортно-коммуникационной системы города (на примере Санкт-Петербурга) // Вестн. ПНИПУ. Прикладная экология. Урбанистика. 2021. № 2. С. 20–33.
<https://doi.org/10.15593/2409-5125/2021.02.02>
- Глезеров С.Е. Северные окраины Петербурга. Лесной, Гражданка, Ручьи, Удельная. М.: Центрполиграф, 2013. 479 с.
- Дегусарова В.С., Мартынов В.Л., Сазонова И.Е. Геодемографические особенности пригородной зоны Санкт-Петербурга // Балтийский регион. 2018. Т. 10. № 3. С. 19–40.
<https://doi.org/10.5922/2079-8555-2018-3-2>
- Дементьев А.Н., Дементьева О.А., Бондарь В.Н. Территориальная организация местного самоуправления: тенденции, критерии, перспективы. М.: Нор-ма, 2021. 360 с.
- Замятина Н.Ю. Территориальные идентичности и социальные структуры // Общественные науки и современность. 2012. № 5. С. 151–163.
- Замятина Н.Ю., Пилясов А.Н. Россия, которую мы обрели: исследуя пространство на микроуровне. М.: Новый хронограф, 2013. 548 с.
- Камкин Г.Г. Барьерность в городской среде и локальный патриотизм (на примере Санкт-Петербурга) // Балтийский регион: актуальные проблемы развития и преобразования природной и социокультурной среды: Материалы Междунар. науч.-практ. конф. (22–23 ноября 2018 г.; Псков. гос. ун-т). Псков, 2018. С. 167–174.
- Камкин Г.Г. Барьерность городской среды и ее количественная оценка (на примере Москвы) // Изв. РАН. Сер. геогр. 2020. № 1. С. 27–36.
<https://doi.org/10.31857/S2587556620010094>
- 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.
- Козырева Е.И. Петербургский квартал: пространство и мир // Вестн. Санкт-Петербургского ун-та. Сер. 15. 2015. Вып. 3. С. 44–65.
- Константинов О.А. Тезисы экономического обоснования “Большого Ленинграда” / ЦГА СПб. Ф. 3303. Оп. 2. Д. 47. Л. 14–18.
- Маркварт Э., Швецов А.Н. Территориальная организация местного самоуправления и управление городскими агломерациями. М.: Изд. дом “Дело” РАН-ХиГС, 2017. 304 с.
- Мерсиянова И.В. Территориальное общественное самоуправление как форма общественного участия // Вопросы государственного и муниципального управления. 2010. № 3. С. 149–168.
- Пузанов К.А. Территориальные границы городских сообществ // Социология власти. 2013. № 3. С. 27–38.
- Смирнов О.О. Развитие муниципальных округов Санкт-Петербурга за последнее десятилетие: экономический и пространственный анализ // Балтийский регион. 2022. Т. 14. № 2. С. 53–68.
<https://doi.org/10.5922/2079-8555-2022-2-4>
- Стратегия пространственного развития Екатеринбурга: концепция. Екатеринбург: Tatlin, 2017. 312 с.
- Страхов К.А. Сталинский джержимендеринг: как Ленинград разделили на районы в 1936 году // Городские исследования и практики. 2022. Т. 7. № 2. С. 35–60.
<https://doi.org/10.17323/usp7220220000>
- Тархов С.А. Инфраструктурная интегрированность территории (транспортная связность и проницаемость территории, развитие связи и телекоммуникаций) // Пространство, люди, экономика Югры. Социально-экономическая трансформация Ханты-Мансийского автономного округа / ред. С.С. Артоболевский, О.Б. Глезер. М.: Экономика, 2007. С. 130–162.

- Хлуднев Е.И. Граница муниципальных образований в Российской Федерации. М.: Библио-глобус, 2017. 214 с.
- Шаляпин Д.В. Купчино. Четыре века истории. 50 лет современности. М.: Центрполиграф, 2014. 348 с.
- Шарнина Л.А. Территориальная организация местного самоуправления Российской Федерации. М.: Инфра-М; Красноярск: Сиб. фед. ун-т, 2019. 168 с.
- Douvlou E., Papathoma D., Turrell I. (The Hidden City) Between the border and the vacuum: the impact of physical environment on aspects of social sustainability // *WIT Transactions on Ecol. and the Environ.* 2008. Vol. 117. P. 365–375.
- Hillier B., Hanson J. The social logic of space. Cambridge: Cambridge Univ. Press, 1984. 281 p.

Evaluation of Intracity Districts' Separateness and Integrity (A Case Study of St. Petersburg)

K. A. Strakhov^{1, 2, *} and G. P. Nevsky^{3, **}

¹*Institute of Geography, Russian Academy of Sciences, Moscow, Russia*

²*City Self-Governance Development Foundation "1870," St. Petersburg, Russia*

³*"KB Strelka," Moscow, Russia*

*e-mail: k-strakhov@yandex.ru

**e-mail: nevskygrigory@gmail.com

The territory's isolation and integrity are recognized by jurists as criteria for determining the municipalities' boundaries. Analyzing the geographic studies of the innercity territory morphology, territorial identity and the local communities development potential relationship, the authors come to conclusion that these criteria are not supplied with measurement methodology. As a result the studies are limited by extreme characteristics polygons. The article proposes a methodology for assessing of intracity territories' isolation and integrity. Considering pedestrian links as the basis of intracity municipal communications, the authors develop a methodology based on the pedestrian graph, which makes more sensitive estimates comparing with transport methods. The indicators of isolation and integrity, as well as the integral indicator are calculated for the territorial units of St. Petersburg—administrative and municipal districts. The authors come to the conclusion that intracity district's isolation and integrity are in a weak negative relationship with each other and are set by the urban settlement and development policy. According to the integral assessment, island administrative districts and peripheral municipal districts with the 1970s large quarter buildings demonstrate the greatest compliance with the isolation and integrity principles. The authors announce a study of the territory morphology influence on the local self-government development level based on the data presented in this article.

Keywords: intracity district, intracity municipality, intracity borders, borders' barrierness, isolation, integrity, local self-government

REFERENCES

- Agafonova A.G. "Sea Gates" of St. Petersburg: Kanonersky Island in urban public discourse. *Sotsiol. Vlasti*, 2013, no. 3, pp. 94–111. (In Russ.).
- Agafonova A.G. Relational approach in urban studies. *Zh. Sotsiol. Sotsial'noi Antropologii*, 2015, no. 4, pp. 96–110. (In Russ.).
- Avtovo. 340 let [Avtovo. 340 Years]. Alekseev D.Yu., Ed. St. Petersburg: Mediakomfort, SPbGUPTD, 2016. 48 p.
- Bugromenko V.N. *Issledovanie territorial'noi struktury goroda (na primere izucheniya vnutrigorodskogo passazhirskogo transporta)* [City's Territorial Structure Study (On the Case of Intracity Passenger Transport Study)]. Moscow, 1980. 22 p.
- Degusarova V.S., Martynov V.L., Sazonova I.E. Geodemography of the St. Petersburg suburbs. *Balt. Reg.* 2018, vol. 10, no. 3, pp. 19–40. (In Russ.).
<https://doi.org/10.5922/2079-8555-2018-3-2>
- Dement'ev A.N., Dement'eva O.A., Bondar' V.N. *Territorial'naya organizatsiya mestnogo samoupravleniya: tendentsii, kriterii, perspektivy* [Territorial Organization of Local Self-Government: Trends, Criteria, Prospects]. Moscow: Norma Publ., 2021. 360 p.
- Douvlou E., Papathoma D., Turrell I. (The Hidden City) Between the border and the vacuum: the impact of physical environment on aspects of social sustainability. *WIT Transactions on Ecology and the Environment*, 2008, vol. 117, pp. 365–375.
- German A.V. The Disintegrating role of the elements of the city's transport and communication system (the Case of St. Petersburg). *Vestn. PNIPU. Priklad. Ekol. Urbanistika*, 2021, no. 2, pp. 20–33. (In Russ.).
<https://doi.org/10.15593/2409-5125/2021.02.02>
- Glezerov S.E. *Severnye okrainy Peterburga. Lesnoi, Grazhdanka, Ruch'i, Udel'naya* [Northern Outskirts of Petersburg. Lesnoi, Grazhdanka, Ruch'i, Udel'naya]. Moscow: Centrpoligraf, 2013. 479 p.
- Hillier B., Hanson J. *The social logic of space*. Cambridge: Cambridge University Press, 1984. 281 p.
- Hludnev E.I. *Granitsa munitsipal'nykh obrazovaniy v Rossiiskoi Federatsii* [The Border of Municipalities in the Russian Federation]. Moscow: Biblio-Globus Publ., 2017. 214 p.

- Kamkin G.G. Barriers in the urban environment and local patriotism (The Case of St. Petersburg). In *Baltiiskii region: aktual'nye problemy razvitiya i preobrazovaniya prirodnoi i sotsiokul'turnoi sredy. Materialy Mezhdunarodnoi nauchno-prakticheskoi konferentsii. Pskov, 22–23 noyabrya 2018* [The Baltic Region: Actual Problems of Development and Transformation of the Natural and Sociocultural Environment: Materials of the International Scientific and Practic Conference]. Pskov, 2018, pp. 167–174. (In Russ.).
- Kamkin G.G. Barrier function of the urban environment and its quantitative assessment (A case of Moscow). *Reg. Res. Russ.*, 2020, vol. 10, no. 3, pp. 381–387. <https://doi.org/10.1134/S2079970520030053>
- Karlova E.V., Zjuzin P.V. Local urban communities under the situation of transport isolation. *Vestn. Mosk. Univ. Ser. 5. Geogr.*, 2014, no. 5, pp. 36–41. (In Russ.).
- Kozyreva E.I. The St. Petersburg quarter: space and world. *Vestn. S.-Peterb. Univ. Ser. 15*, 2015, vol. 3, pp. 44–65. (In Russ.).
- Konstantinov O.A. *Tezisy ekonomicheskogo obosnovaniya "Bol'shogo Leningrada"* [Theses of the "Greater Leningrad" Economic Justification]. TsGA SPb. F. 3303. Vol. 2, no. 47, pp. 14–18. (In Russ.).
- Markwart E., Shvetsov A.N. *Territorial'naya organizatsiya mestnogo samoupravleniya i upravlenie gorodskimi aglomeratsiyami* [Territorial Organization of Local Self-Government and Management of Urban Agglomerations]. Moscow: Izdatelskii dom "Delo" RANHiGS, 2017. 304 p.
- Mersiyanova I.V. Territorial public self-government as a form of public participation. *Vopr. Gos. i Munitsipal'nogo Upravleniya*, 2010, no. 3, pp. 149–168. (In Russ.).
- Puzanov K.A. Territorial boundaries of urban communities. *Sotsiol. Vlasti*, 2013, no. 3, pp. 27–38. (In Russ.).
- Shalyapin D.V. *Kupchino. Chetyre veka istorii. 50 let sovremennosti* [Kupchino. Four Centuries of History. 50 Years of Modernity]. Moscow: Centrpoligraf Publ., 2014. 348 p.
- Sharnina L.A. *Territorial'naya organizatsiya mestnogo samoupravleniya Rossiiskoi Federatsii* [Territorial Organization of Local Self-Government of the Russian Federation]. Moscow: Infra-M; Krasnoyarsk: Sib. Feder. Un-t, 2019. 168 p.
- Strakhov K.A. Stalin's gerrymandering: How Leningrad was divided into districts in 1936. *Gorodskie Issledovaniya i Praktiki*, 2022, vol. 7, no. 2, pp. 35–60. (In Russ.). <https://doi.org/10.17323/usp7220220000>
- Smirnov O.O. Development of municipal districts in St. Petersburg over the last decade: an economic and spatial analysis. *Balt. Reg.*, 2022, vol. 14, no. 2, pp. 53–68. (In Russ.). <https://doi.org/10.5922/2079-8555-2022-2-4>
- Strategiya prostranstvennogo razvitiya Ekaterinburga: kontseptsiya* [Yekaterinburg Spatial Development Strategy: Concept]. Ekaterinburg: Tatlin, 2017. 312 p.
- Tarkhov S.A. Infrastructural integration of the territory (transport connectivity and permeability of the territory, development of telecommunications). In *Prostranstvo, lyudi, ekonomika Jugry. Sotsial'no-ekonomicheskaya transformatsiya Hanty-Mansiiskogo avtonomnogo okruga* [Space, People, Economy of Yugra. Socioeconomic Transformation of the Khanty-Mansi Autonomous Okrug]. Moscow: Ekonomist Publ., 2007, pp. 130–162. (In Russ.).
- Zamyatina N.Yu. Territorial identities and social structures. *Obshch. Nauki i Sovremennost'*, 2012, no. 5, pp. 151–163. (In Russ.).
- Zamyatina N.Yu., Pilyasov A.N. *Rossiya, kotoruyu my obreli: issleduya prostranstvo na mikrourovne* [The Russia We Found: Exploring Space on a Micro-Level]. Moscow: Novyi Khronograf Publ., 2013. 548 p.