

Планировочная методика определения границ городских агломераций¹

В статье рассмотрена авторская планировочная методика определения границ крупных городских агломераций в условиях современной России. Она представлена в виде последовательности планировочных и расчетных действий, которые позволяют определить не только границы, но и зоны влияния центральных городов агломерации. Показаны достоинства этой методики для градостроительной практики, а также ограничения ее в немногих случаях, когда она не может быть применена. Предложен ряд новых понятий, связанных с этой методикой, проведено уточнение ряда существующих понятий, что является теоретическим вкладом в проблему развития городских агломераций в современных условиях.

Ключевые слова: крупная городская агломерация, установление границ агломерации, планировочная методика установления границ агломерации, зона преимущественного влияния центрального города городской агломерации.

Mazaev A. G.

Planning method of determining the boundaries of urban agglomerations

The article considers the author's planning method of spatially defining the boundaries of large urban agglomerations in the conditions of modern Russia. It is presented as a sequence of simple planning and calculation actions that allow determining not only these boundaries, but also the zones of influence of the central cities of the agglomeration. The advantages of that method for urban planning practice are shown, as well as its limitations — those few cases in which it cannot be applied. A number of new concepts related to this method are proposed, and a number of existing concepts are also clarified, which is a theoretical contribution to the problem of the development of urban agglomerations in modern conditions.

Keywords: large urban agglomeration, establishing the boundaries of an agglomeration, planning method of establishing the boundaries of an agglomeration, zone of predominant influence of the central city of an urban agglomeration.



**Мазаев
Антон
Григорьевич**

кандидат архитектуры,
академик РААСН,
зав. лабораторией,
филиал ФГБУ
«ЦНИИП Минстроя России»
УралНИИпроект,
Екатеринбург, Российская
Федерация

e-mail: uro-raasn@mail.ru

Основной целью данной статьи является представление авторской планировочной методики определения границ городской агломерации. Методика отличается от большого количества других, рассмотренных нами ранее [8]. В ходе исследования вопроса о том, по какой методике следует устанавливать границы городских агломераций, выявлены основные подходы и методики, выработанные для этой цели. Сравнение методик определения границ городской агломерации в современных условиях, которые предлагают отечественные и иностранные градостроители, показывает, что возможно выделить несколько принципиально разных методов: статистический, графоаналитический (картографический), функциональный, экологический.

Каждый из этих методов имеет свои недостатки и ограничения при применении.

Говоря о недостатках методик определения границ агломераций на основе транспортной доступности и метода изохрон, необходимо отметить, что ученые не пришли к единому мнению о том, какая именно величина является «целесообразными временными затратами» на ежедневные поездки, доступность которых определяется от часовой до двухчасовой; данные разногласия значительно осложняют установление границ по этому критерию. В настоящее время предлагаемые методики определения границ городских агломераций носят конвенциональный характер, т. е. представляют собой результат условной договоренности между исследователями. Причина того, почему все эти методики имеют серьезные недостатки, заключается в произвольности любых пороговых величин для такого определения. Предлагаемая в различных методиках численность населения, а также иная аналогичная величина, например, удельный вес показателя в процентах, остается условным параметром, полученным сведением его до некоей ближайшей «круглой величины». Необходимо уйти от произвольности установления пороговых величин. Кроме того, такое сложное явление,

¹ Работа выполнена по плану ФНИ РААСН и Минстроя России на 2024 год в соответствии с Государственной программой Российской Федерации «Научно-технологическое развитие Российской Федерации» и Программой фундаментальных научных исследований в Российской Федерации на долгосрочный период (2024–2030 годы).

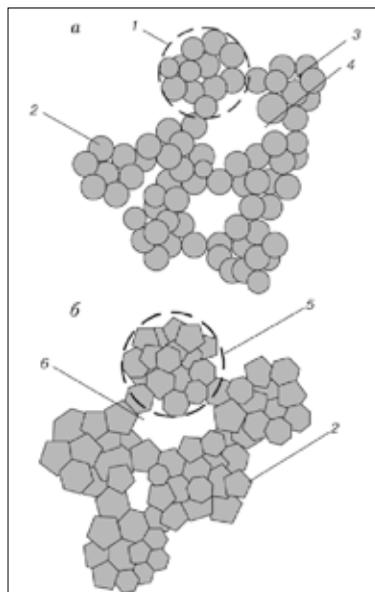


Иллюстрация 1. Агломерирование (а) и агрегирование (б) наноструктур: 1 — агломерат; 2 — первичная частица; 3 — пора внутри агломерата; 4 — межагломератная пора; 5 — агрегат; 6 — межагрегатная пора [3, 4]

как городская агломерация, по-разному воспринимается с точки зрения различных научных дисциплин, и границы их будут определены по-разному.

Существует много исследований, касающихся развития городских агломераций, включая определение их границ: Е. Г. Анимиды [1], В. Г. Давидовича [4], Г. М. Лаппо [6], Ю. Л. Пивоварова [11] и др. Еще в 1970–1980-е гг. предпринимались попытки выработать методику выделения городских агломераций как основы системы расселения [12]. В контексте нашей темы особое внимание следует уделить современным исследованиям М. Е. Монастырской и О. А. Песляка [10], в которых они предлагают уникальные подходы к определению границ городских агломераций.

В последнее время проведены работы по нормированию процедуры выявления границ городских агломераций, среди них следует выделить проект ГОСТ «Территориальное планирование. Агломерации. Определение и обоснование границ агломераций», разработанный в 2023 г. в Едином институте пространственного развития в Москве [13]. Нами проведен комплексный анализ этого документа и даны по нему критические замечания. К числу недостатков относится повсеместное использование принципа среднего значения для всех факторов как ключевого для установления границы городской агломерации. Жесткая связь между

границей городской агломерации и линиями средних значений различных факторов на ее территории выглядит надуманной.

Сущность понятия «городская агломерация»

Рассматривая вопрос методики определения границ городской агломерации, имеет смысл уточнить значение самого понятия «городская агломерация». Понятие стало широко употребляться, получило различные толкования, зачастую очень широкие. Широта смысла данного понятия привела к тому, что оно стало обозначать в самом общем понимании пространственное скопление городов, каким-либо образом регулярно и тесно взаимодействующих между собой. Упор делается на факте взаимодействия городов через транспортные потоки, маятниковую миграцию людей дневного и недельного циклов. Поэтому имеет смысл рассмотреть первоначальное значение понятия «агломерирование» и «агломерация». Оба они имеют не градостроительное происхождение, а взяты из горного дела и обозначают, по его терминологии, процесс слипания горных пород и его результат в виде «слипшегося» воедино материала.

Научное определение городской агломерации также содержит в себе указание на пространственную близость городов в ее составе: «*Тесное скопление* (курсив наш. — А. М.) группы городов и других населенных мест, объединенных производственными, социальными, трудовыми и культурно-бытовыми связями, объектами инфраструктуры, общим использованием межселенных территорий» [7, 85]. В предлагаемой методике мы понимаем городскую агломерацию именно как тесное скопление, т. е. пространственно близкое расположение городов и поселений, вплоть до их слияния в единую планировочную структуру.

Отметим, что в металлургии, горном деле при описании технологий керамики, наряду с агломерированием, используется понятие «агрегирование» как следующая стадия соединения частиц материала (Иллюстрация 1). Предлагается по аналогии использовать это понятие и в градостроительстве, придавая ему новое значение. С градостроительной точки зрения **агрегирование** — процесс пространственного объединения элементов расселения (городов и поселений) в ходе их развития до степени полного слияния в единое пространственное планировочное образование. Различаться между собой

при таком слиянии они могут лишь на юридическом уровне, который выделяет границы муниципальных образований по своей логике. Агрегирование может быть конечным итогом процесса агломерирования и представлять собой способ территориального роста центрального города агломерации, который осуществляется за счет присоединения к нему уже существующих близлежащих городов и поселений.

Если анализировать общепринятое понятие «городская агломерация», то мы увидим, что под ним зачастую на практике понимается приблизительно следующее: *градостроительное образование, которое расположено на обширных территориях, на которых размещены города, связанные между собой интенсивными миграционными потоками, иногда значительно удаленные от центрального города агломерации*. Это понимание закрепилось среди значительной части профессионалов-градостроителей. Иногда выделяется несколько «поясов» размещения таких городов в составе агломерации, причем на самом удаленном уровне могут находиться города, отдаленные от центрального города десятками километров. На Иллюстрации 2–2 представлена такого рода модель Екатеринбургской агломерации. Состав ее городов был взят из технического задания на проект внесения изменений в Схему территориального планирования Свердловской области, в том числе в части Екатеринбургской агломерации (2018 г.). В этой модели выделено три т. н. «пояса агломерации», на самом дальнем третьем поясе размещены такие города, как г. Заречный, который удален от Екатеринбурга приблизительно на 50 км. Это понимание агломерации не соответствует критерию тесного скопления городов, как главного в определении агломерации.

Следует признать, что центральные города агломераций, особенно крупные, действительно оказывают сильное влияние на малые и средние города, оказавшиеся в зоне, которую предлагается называть *зоной преимущественного влияния центрального города*. **Зона преимущественного влияния центрального города** — территория, окружающая центральный город и его городскую планировочную агломерацию, на которой все расположенные города и поселения испытывают преобладающее градостроительное, экономическое, транспортное и иное влияние центрального города. На этой территории центральный город оказывается спо-

собен организовать перераспределение в свою пользу демографических, экономических, финансовых и других ресурсов. Иногда возможно одновременное нахождение определенного города в двух и более зонах преимущественного влияния центральных городов.

В результате такого переосмысления понятий предлагается трансформировать понятие «городская агломерация» путем разделения его на два различных понятия. Первое из них — «планировочная городская агломерация», которая представляет тесное скопление городов, входящих в нее по критерию их пространственной связи (Иллюстрация 2).

Второе понятие — «зона преимущественного влияния центрального города» — предполагает более широкую территорию. Выделение двух понятий вместо общепринятого одного (городская агломерация) существенно приближает к пониманию градостроительной реальности. Не следует смешивать планировочное объединение городов вокруг центрального города с организацией внутри этого образования ежедневного жизненного цикла населения и пространственной ассоциации городов, часто на большом расстоянии друг от друга. Существенным признаком такой ассоциации является взаимодействие соседствующих городов, между которыми осуществляются недельный и другие продолжительные циклы жизнедеятельности человека. Значительные ежедневные миграционные перемещения людей не есть признак развитой агломерации, а прежде всего — показатель нерационального размещения в ней мест приложения труда и жилья.

Алгоритм планировочного определения границ городской агломерации

На основании планировочного градостроительного подхода к понятию городской агломерации предлагается алгоритм определения ее границ. Он состоит из следующих последовательных действий (Иллюстрация 3).

1 Определение в агломерации центрального города. Обычно центральный город намного крупнее других городов, он занимает центральное положение в географическом, в экономическом, в градостроительном плане. Как правило, он развивается с большим отрывом по численности населения от всех других городов агломерации, часто превышая все вместе взятые города агломерации.

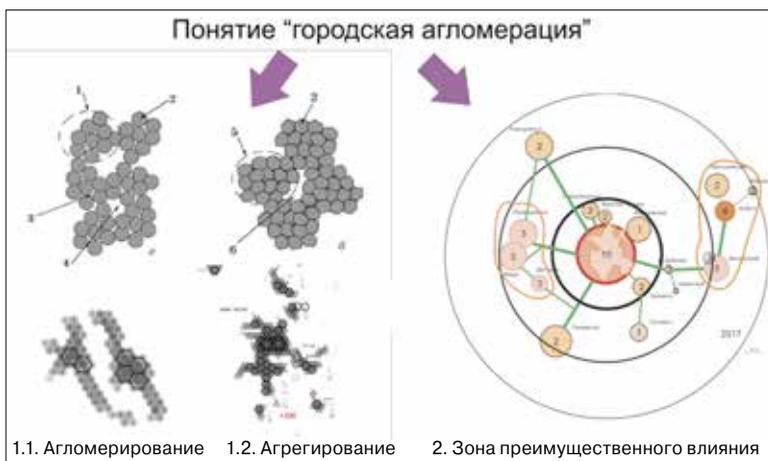


Иллюстрация 2. Трансформация понятия «городская агломерация» на две группы понятий. Рисунок А. Г. Мазаева

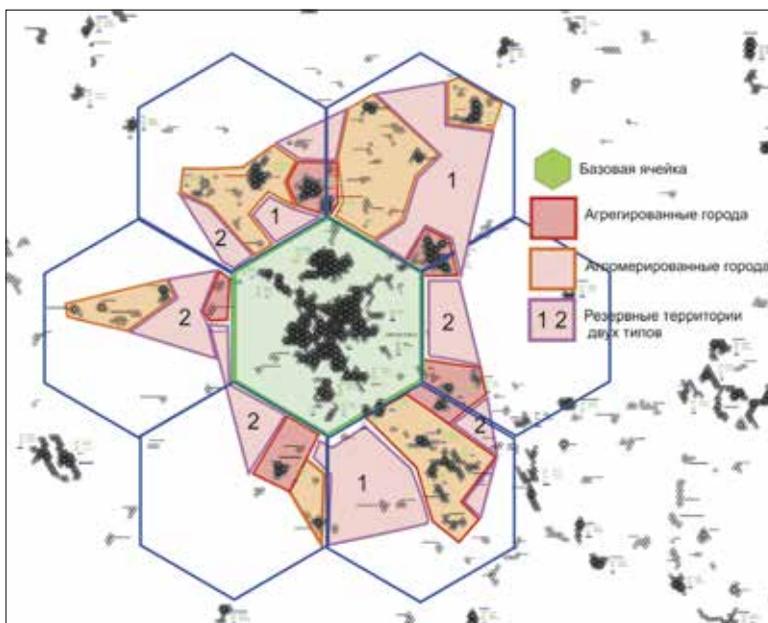


Иллюстрация 3. Городская планировочная агломерация Екатеринбурга. Границы и структура определены по предлагаемой планировочной методике. Общий вид. Рисунок А. Г. Мазаева

2 Придание центральному городу функции базового масштабного модуля для всей агломерации. Размер центрального города задает масштаб пространства, организует это пространство. С изменением размера центрального города меняется и масштаб всего пространства, в котором развивается агломерация. Роль центрального города оказывается ключевой и исключительной для всей агломерации. Для определения масштабного модуля территория центрального города вписывается по своим предельным точкам в окружность, представляющую собой т. н. «диаметр города», по определению А. М. Базилиевича [9, 11]. Вокруг этой окружности строится шестиугольная ячейка в гексагон — фигуру, наиболее адекватную для гра-

достроительного анализа пространства. Полученный гексагон становится базовым пространственным модулем для всех дальнейших построений.

3 Определение пространственного домена для формирования агломерации. Пространственный домен — это территория, окружающая базовую пространственную ячейку, которая по своим размерам соответствует пространственному модулю. Он формируется путем примыкания к каждой из шести граней базовой пространственной ячейки такой же по размеру гексагональной ячейки. Ограниченная так территория является пространством для развития планировочной городской агломерации. Города и поселения, находящиеся в пространственном домене центрального города, с ним

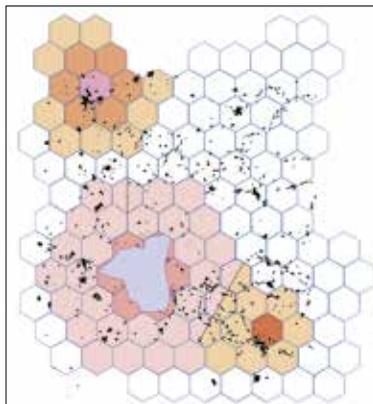


Иллюстрация 4. Зоны преимущественного влияния Екатеринбурга (в центре), Нижнего Тагила (север) и Каменска-Уральского (юго-запад). Рисунок А. Г. Мазаева

либо уже *агломерированы*, либо будут *агломерированы* с ним со временем. Все города и поселки, находящиеся за пределом этого домена, по определению, не *агломерированы* и не *агрегированы* с центральным городом.

4 Определение периферийных городов и поселений, входящих в городскую агломерацию. Согласно предложенному пониманию, агломерация — это не просто размещение второстепенных городов вокруг центрального, а тесная пространственная с ним связь, которая имеет две степени:

1) Степень *агломерирования*, при которой периферийный город хотя бы в одной точке непосредственно примыкает к центральному городу, демонстрируя частичное пространственное соединение двух городов.

2) Степень *агрегирования*, при которой в ходе градостроительного развития происходит полное смыкание планировочных структур центрального и периферийного города.

Степень *агломерирования* может иметь, хотя и необязательно, характер промежуточной стадии развития на пути к степени *агрегирования*.

4.1. Определение в пространственном домене городов и поселений, агрегированных с центральным городом. К ним относятся города, которые примыкают к центральному городу на протяжении длительного участка, так что становятся прямым пространственным продолжением планировочной системы центрального города.

4.2. Определение в пространственном домене городов и поселений, агломерированных с центральным городом. К ним относятся города и поселения, которые либо примыкают к центральному городу хотя бы в одной или нескольких точках (силь-

ное *агломерирование*), либо не примыкают к нему, но расположены в пределах пространственного домена (слабое *агломерирование*).

5 Определение в пространственном домене мест для резервных территорий для развития агломерации. Резервные территории городской планировочной агломерации — территории внутри пространственного домена, которые не застроены, но вероятность застройки которых высока. Она увеличивается в случае нахождения таких территорий между агломерированными и агрегированными поселениями и городами. Это объясняется высокой вероятностью возникновения новых градостроительных структур возле уже существующих, и вероятность такого возникновения тем выше, чем больше рядом с резервным участком уже застроенных территорий. Это общее правило связано с тем, что такое развитие городских территорий экономически более выгодно и градостроительно легче осуществимо [12].

Можно выделить следующие типы незастроенных резервных территорий:

5.1. На участках незастроенных «дырок» внутри застроенных территорий (первый тип).

5.2. Между территориями центрального застроенного ядра и не примыкающими к нему отдельно расположенными застроенными территориями периферийных городов (второй тип).

При полном построении планировочной агломерации резервные территории объединяют все застроенные территории в целостную территорию собственно городской агломерации. Поэтому территория планировочной городской агломерации, построенная по предлагаемой методике, всегда представляет собой единый замкнутый контур внутри пространственного домена.

6 Фиксация границ агрегированных и агломерированных периферийных городов и поселений агломерации по границам их застроенной территории. Предполагает отражение фактически существующих границ застроенной территории каждого города и поселения, находящегося в пространственном домене. Агломерированные периферийные города могут не соприкасаться с центральным городом, но находятся внутри пространственного домена. Выделенные границы объединяются в одно пространственное образование (центральное застроенное ядро) с центральным городом в случае примыкания к нему.

7 Определение и построение зоны преимущественного влияния центрального города. Зона преимущественного влияния центрального города — это территория, окружающая центральный город и его городскую планировочную агломерацию. Все расположенные здесь города и поселения испытывают экономическое, транспортное и иное влияние центрального города. Ее размер описывается радиусом, построенным по формуле Ю. Л. Пивоварова (1), связывающей численность центрального города и длину этого радиуса;

$$R = \sqrt[3]{\frac{H}{4}}, \quad (1)$$

где R — зона влияния города, км;

H — численность населения города, чел.

На этой территории центральный город оказывается способен организовать перераспределение в свою пользу демографических, экономических, финансовых и других ресурсов. Возможно одновременное нахождение одного города в двух и более зонах преимущественного влияния. Эмпирическая формула Ю. Л. Пивоварова наиболее адекватно описывает радиус зоны преимущественного влияния [11]. Она была рассчитана на основе многочисленных наблюдений и отражает тот факт, что даже у крупнейшего города величина зоны преимущественного влияния относительно невелика. Для случая Екатеринбурга величина зоны преимущественного влияния составляет $R_{\text{екб}} = 72$ км, для Нижнего Тагила $R_{\text{нт}} = 43$ км, для Каменска-Уральского $R_{\text{ку}} = 35$ км. Зона преимущественного влияния строится во все стороны от базовой ячейки. Для Екатеринбурга величина такой ячейки равна по ширине 25 км, т. е. величина зоны преимущественного влияния Екатеринбурга составляет диаметр, равный трем базовым гексагональным ячейкам. В результате такого построения в состав этой зоны попадают города Ревда и Первоуральск, Дегтярск, Полевской, Сысерть, Заречный. Города Невьянск и Кировград не входят ни в зону преимущественного влияния Екатеринбурга, ни в аналогичную зону Нижнего Тагила. Факт относительно самостоятельного развития этих городов отмечается многими исследователями. Из примера видно, что зоны преимущественного влияния смыкаются не всегда. Их непосредственное примыкание свидетельствует об укреплении в данном районе каркаса расселения (Иллюстрация 4).

У предлагаемой методики есть два случая, на которые она не распространяется.

1 Методика не применима к полицентрическим городским агломерациям. В них затруднительно определить центральный город, относительно которого производятся все дальнейшие построения, и определить размер домена, в котором идет расчет границ агломерации. В полицентрической агломерации происходит практически неограниченное явление агрегирования и агломерирования городов. В результате невозможно различить территорию городской агломерации и зону преимущественного влияния городов, образующих целостное единство. В России полицентрическая агломерация представляет собой редкое явление, однозначно к ним относится всего три агломерации из 78 выявленных по методике Е. Е. Лейзеровича (у него выделен самый большой список агломераций России) [14].

2 Данная методика слабо приспособлена для городских планировочных агломераций, в которых население центральных городов меньше, чем 50 тыс. жителей. Это связано с особенностями формулы Ю. Л. Пивоварова, которая адекватно не работает при таких значениях. При указанной численности населения радиус этой зоны становится мал и сливается с территорией планировочной городской агломерации. Среди 78 выделенных в России агломераций нет ни одной с центральным городом менее 50 тыс. жителей. Самое малое число жителей центрального города агломерации у г. Канск (86 тыс.) и г. Серов (93 тыс.). То есть, на практике методика может быть применена почти ко всем агломерациям России. Для полицентрических агломераций следует разработать специальную методику, учитывающую их особенности.

Заключение

Разработанная методика определения границ городской агломерации имеет ряд преимуществ:

- 1 Она является объективной по своему характеру, за основу берется реально фиксируемый параметр — пространственные границы застроенной территории. По мере их изменения меняются и границы городской агломерации.
- 2 Методика является градостроительной. Она не опирается на данные и показатели из смежных с градостроительством областей, таких как объем пассажиропотока между городами агломерации, величина промышленных выбросов городов и др.
- 3 Методика является простой. Она не требует сбора большого количества данных из различных областей науки, статистической информации о разных сторонах жизнедеятельности городов и т. д. В ней минимизирована расчетная часть.
- 4 Методика имеет прогнозный характер, так как включает определение территорий, наиболее вероятных для первоочередной застройки в будущем. Она также предусматривает гибкое изменение масштаба агломерации, тесно связанного с масштабом центрального города, и возможность соответствующей корректировки ее границ.
- 5 Методика адекватно рассматривает само понятие «городская агломерация» и не смешивает его с понятием «зона влияния городов». В ее рамках происходит не только установление границ городских агломераций, но и зон преимущественного влияния городов. Наличие общей границы между зонами преимущественного влияния следует расценивать как факт положительный, свидетельствующий о повышении связности в системе расселения. В случае городов на пересечении зон преимущественного влияния,

возникших от двух разных агломерационных центров, нужно рассматривать как формирование пространственного каркаса расселения в данном районе.

- 6 Методика меняет понятие городской агломерации в направлении его существенного пространственного сокращения и противостоит наметившейся в последние годы тенденции к неправомерному расширению территории агломераций. Это связано с тем, что включение города в состав агломерации может привести к повышению его статуса внутри бюджетного процесса.
- 7 Методика не исключает применения других методик определения границ городских агломераций и не ставит себе целью подменить их. Различные методики дают представление об агломерациях в своей оптике, показывают различные ее свойства. Специфика нашей методики в том, что она показывает городскую агломерацию с точки зрения целостности ее планировочной системы как единого градостроительного образования.

Список использованной литературы

- [1] Анимица Е. Г. Города горнопромышленной зоны. — Свердловск: Сред.-Урал. кн. изд-во, 1975. — 165 с.
- [2] Асеева О. В., Непочатых О. Ю. Теоретический подход к изучению понятия городская агломерация // Поколение будущего: взгляд молодых ученых. 2015: сб. науч. статей. — Курск: ЗАО «Университетская книга», 2015. — С. 24–28.
- [3] Бернер М. К., Зарко В. Е., Талавар М. Б. Наночастицы энергетических материалов: способы получения и свойства (обзор) // Физика горения и взрыва. — 2013. — Т. 49. — № 6. — С. 3–28: [сайт] — URL: <https://www.sibran.ru/upload/iblock/0fc/0fc8b7fbff263b97ca4b776d3c1845b2.pdf> (дата обращения: 24.10.2024).
- [4] Давидович В. Г., Гутман Г. В., Лаппо Г. М. Вопросы развития городских агломераций в СССР // Современные проблемы географии. — М.: Наука, 1964. — 135 с.
- [5] Кудрявцев О. К. Расселение и планировочная структура крупных городов-агломераций. — М.: Стройиздат, 1985. — 136 с.
- [6] Лаппо Г. М. Развитие городских агломераций в СССР. — М.: Наука, 1978. — 152 с.
- [7] Левченко Т. П., Боброва О. Ю., Шмелева Т. В. Методические подходы к формированию туристских агломераций // Изв. Сочин. гос. ун-та. — 2015. — Июнь. — № 2 (35). — С. 84–89: [сайт] — URL: https://vestnik.sutr.ru/journals_n/1440325756.pdf (дата обращения: 11.06.2024).
- [8] Мазаев А. Г. Основные теоретические подходы к проблеме определения границ агломераций в отечественном градостроительстве // Академический вестник УралНИИпроект РААСН. — 2024. — № 1 (60). — С. 16–21.
- [9] Мазаев Г. В. Методики оценки компактности планировочных структур // Академический вестник УралНИИпроект РААСН. — 2022. — № 1 (52). — С. 9–13.
- [10] Монастырская М. Е., Песляк О. А. Методика определения границ городских агломераций // Вестн. БГТУ им. В. Г. Шухова. — 2019. — № 1. — С. 111–121: [сайт] — URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/metodika-opredeleniya-granits-gorodskih-aglomeratsiy/viewer> (дата обращения: 11.06.2024).
- [11] Пивоваров Ю. Л. Основы георбанистики: урбанизация и городские системы. — М.: Гуманит. изд. центр «Владос», 1999. — 232 с.

- [12] Полян П. М. Методика выделения и анализа опорного каркаса расселения. — Ч. 1. — М.: ИГАН СССР, 1988. — 220 с.
- [13] Разработка методики по определению и обоснованию границ агломераций: [сайт] — URL: <https://eipp.ru/static/tk-507/materials15062023/1НИП%20Границы%20Агломерации.pdf> (дата обращения: 11.10.2024).
- [14] Смирнягин Л. В. Система расселения России: тенденции к переменам // Городской альманах. — Вып. 4. — М.: Ин-т экономики города, 2009. — С. 200–209: [сайт] — URL: <https://www.demoscope.ru/weekly/2012/0517/analit01.php> (дата обращения: 24.10.2024).
- Granicy%20Aglomeracii.pdf (data obrashcheniya: 11.10.2024).
- [14] Smirnyagin L. V. Sistema rasseleniya Rossii: tendencii k peremenam // Gorodskoj al'manah. — Vyp. 4. — M.: In-t ekonomiki goroda, 2009. — S. 200–209: [sajt] — URL: <https://www.demoscope.ru/weekly/2012/0517/analit01.php> (data obrashcheniya: 24.10.2024).

Статья поступила в редакцию 10.11.2024.
Опубликована 30.12.2024.

Mazaev Anton G.

Candidate of Architecture, Academician of the RAACS, Head of the Laboratory, Branch of FSBI «CIRD of the Ministry of Construction of Russia» UralNIIproekt, Yekaterinburg, Russian Federation
e-mail: uro-raasn@mail.ru
ORCID: 0000-0002-7751-8997

References

- [1] Animica E. G. Goroda gornopromyshlennoj zony. — Sverdlovsk: Sred.-Ural. kn. izd-vo, 1975. — 165 s.
- [2] Aseeva O. V., Nepochatyh O. Yu. Teoreticheskij podhod k izucheniyu ponyatiya gorodskaya aglomeraciya // Pokolenie budushchego: vzglyad molodyh uchenyh. 2015: sb. nauch. statej. — Kursk: ZAO «Universitetskaya kniga», 2015. — S. 24–28.
- [3] Berner M. K., Zarko V. E., Talavar M. B. Nanochasticy energeticheskikh materialov: sposoby polucheniya i svojstva (obzor) // Fizika gorenija i vzryva. — 2013. — T. 49. — № 6. — S. 3–28: [sajt] — URL: <https://www.sibran.ru/upload/iblock/0fc/0fc8b7fbff263b97ca4b776d3c1845b2.pdf> (data obrashcheniya: 24.10.2024).
- [4] Davidovich V. G., Gutman G. V., Lappo G. M. Voprosy razvitiya gorodskih aglomeracij v SSSR // Sovremennye problemy geografii. — M.: Nauka, 1964. — 135 s.
- [5] Kudryavcev O. K. Rasselenie i planirovochnaya struktura krupnyh gorodov-aglomeracij. — M.: Strojizdat, 1985. — 136 s.
- [6] Lappo G. M. Razvitie gorodskih aglomeracij v SSSR. — M.: Nauka, 1978. — 152 s.
- [7] Levchenko T. P., Bobrova O. Yu., Shmeleva T. V. Metodicheskie podhody k formirovaniyu turistskih aglomeracij // Izv. Sochin. gos. un-ta. — 2015. — Iyun'. — № 2 (35). — S. 84–89: [sajt] — URL: https://vestnik.sutr.ru/journals_n/1440325756.pdf (data obrashcheniya: 11.06.2024).
- [8] Mazaev A. G. Osnovnye teoreticheskie podhody k probleme opredeleniya granic aglomeracij v otechestvennom gradostroitel'stve // Akademicheskij vestnik UralNIIproekt RAASN. — 2024. — № 1 (60). — S. 16–21.
- [9] Mazaev G. V. Metodiki ocenki kompaktnosti planirovochnyh struktur // Akademicheskij vestnik UralNIIproekt RAASN. — 2022. — № 1 (52). — S. 9–13.
- [10] Monastyrskaya M. E., Peslyak O. A. Metodika opredeleniya granic gorodskih aglomeracij // Vestn. BGTU im. V. G. Shuhova. — 2019. — № 1. — S. 111–121: [sajt] — URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/metodika-opredeleniya-granits-gorodskih-aglomeratsiy/viewer> (data obrashcheniya: 11.06.2024).
- [11] Pivovarov Yu. L. Osnovy geourbanistiki: urbanizaciya i gorodskie sistemy. — M.: Gumanit. izd. centr «Vlados», 1999. — 232 s.
- [12] Polyan P. M. Metodika vydeleniya i analiza opornogo karkasa rasseleniya. — Ch. 1. — M.: IGAN SSSR, 1988. — 220 s.
- [13] Razrabotka metodiki po opredeleniyu i obosnovaniyu granic aglomeracij: [sajt] — URL: <https://eipp.ru/static/tk-507/materials15062023/1NIP%20>