

**Влияние структуры территориальной системы расселения
интерзонального типа на развитие Ангаро-Енисейского макрорегиона****Л.В. Глебушкина^{1✉}, Л.В. Перетолчина²**¹Тюменский индустриальный университет, г. Тюмень, Россия²Братский государственный университет, г. Братск, Россия

Аннотация. В работе обсуждается Ангаро-Енисейский макрорегион, который образуют четыре субъекта РФ: Красноярский край, Иркутская область, Республики Хакасия и Тыва, расположенные в зоне Арктической широты, районах Крайнего Севера, местностях, приравненных к районам Крайнего Севера, Южной зоне, включающей основную полосу расселения людей. Являющийся предметом данного исследования макрорегион имеет интерзональную структуру систем населенных мест. Цель работы заключается в обосновании выбора в качестве объекта изучения всей территории макрорегиона и его систем расселения. Анализ Ангаро-Енисейского макрорегиона, основанный на принципе обеспечения целостности, указал на необходимость изучения как морфологических, так и функциональных структурных характеристик. В результате иерархической кластеризации было выявлено наличие трех типов системных зональных образований. Первый тип – агломерации, являющиеся наиболее динамичными элементами структуры территориальной системы расселения. Второй тип представлен градостроительными образованиями, ядрами которых являются города, претендующие на роль системных центров, формирующих опорный каркас расселения макрорегиона. Третий тип неоднороден, в него входят как моногорода, так и промышленные центры, стремительно теряющие население. Диапазон полученных количественных параметров критериев оценки позволяет использовать их при разработке разделов стратегий социально-экономического развития макрорегионов, а также для пространственного моделирования на базе каркасных, кластерных и функциональных моделей.

Ключевые слова: территориальная структура расселения, интерзональные системы расселения, агломерация, макрорегион, пространственное развитие

Для цитирования: Глебушкина Л.В., Перетолчина Л.В. Влияние структуры территориальной системы расселения интерзонального типа на развитие Ангаро-Енисейского макрорегиона // Известия вузов. Инвестиции. Строительство. Недвижимость. 2023. Т. 13. № 2. С. 378–397. <https://elibrary.ru/gaoocw>. <https://doi.org/10.21285/2227-2917-2023-2-378-397>.

Original article**Influence of the structure of an interzonal-type territorial settlement system on the development of the Angara-Yenisei macroregion****Lyudmila V. Glebushkina^{1✉}, Lyudmila V. Peretolchina²**¹Industrial University of Tyumen, Tyumen, Russia²Bratsk State University, Bratsk, Russia

Abstract. The study focuses on the Angara-Yenisei macroregion, which includes four constituent territories of the Russian Federation, i.e., Krasnoyarsk Krai, Irkutsk Oblast, the Republic of Khakassia, and the Republic of Tyva. These territories are located in the zone of the Arctic latitude; areas of the Far North; areas equated to the areas of the Far North; the Southern zone, which includes the main band of population settlement. The macroregion under study is characterized by an interzonal structure of human settlement. The aim was to justify the selection of the entire macroregion and its settlement systems as an object of study. An analysis of the Angara-Yenisei macroregion based on the principle of integrity identified the need to study both its morphological and functional structural characteristics. Hierarchical

© Глебушкина Л.В., Перетолчина Л.В., 2023

clustering revealed the presence of three types of systemic zonal formations. The first type is agglomerations, which are the most dynamic elements in the structure of the territorial settlement system. The second type is represented by urban formations with cities at their core, acting as system centers and forming a supporting framework of macroregion settlement. The third type is heterogeneous, including both single-industry towns and industrial centers that are rapidly losing their population. The obtained range of quantitative assessment parameters can be used when elaborating macroregional social and economic development strategies, as well as for spatial modeling based on framework, cluster, and functional models.

Keywords: territorial structure of settlement, interzonal settlement systems, agglomeration, macroregion, spatial development

For citation: Glebushkina L.V., Peretolchina L.V. Influence of the structure of an interzonal-type territorial settlement system on the development of the Angara-Yenisei macroregion. *Izvestiya vuzov. Investitsii. Stroitel'stvo. Nedvizhimost'* = *Proceedings of Universities. Investment. Construction. Real estate*. 2023;13(2):378-397. (In Russ.). <https://elibrary.ru/gaoocw>. <https://doi.org/10.21285/2227-2917-2023-2-378-397>.

ВВЕДЕНИЕ

Распоряжением правительства РФ от 13.02.2019 г. № 207-р была утверждена Стратегия пространственного развития Российской Федерации на период до 2025 г.¹. Следует согласиться с мнением о том, что: «В Стратегии предлагается использовать более эффективное укрупненное зонирование территории страны, связанное с формированием макрорегионов» [1, с. 70].

На территории Сибири выделено четыре макрорегиона, каждый из которых имеет интерзональную структуру региональных систем населенных мест (СНМ). Термин «...интерзональная (охватывающая несколько широтных природно-климатических зон) структура...» [2, с. 84] был предложен при разработке Генеральной схемы расселения на территории СССР. Известно, что «пространственное развитие стран зависит от особенностей географического положения, природных условий и демографических характеристик...» [3, с. 44].

Современное состояние демографических процессов в масштабе страны оценивается следующим образом: «В широтно-зональном направлении в России обозначились две неравные по размеру территории и концентрации населения, степени сформированности и уровню зрелости трансконтинентальные расселенческие структуры страны, – основная полоса расселения, концентрирующая большинство населения и населенных пунктов страны, и зона Севера с характерным для нее очаговым и дискретным заселением, которая пока не сформировалась как единая связная

трансконтинентальная расселенческая структура» [4, с. 863]. В результате рассмотрения информационно-аналитической базы по вопросам расселения как фактора регионализма невозможно не согласиться с выводами о том, что «... небольшое количество публикаций по вопросам пространственного развития, расселения и градостроительства на «макромасштабе» – в масштабах страны, отсутствие крупных практических работ по пространственному развитию России, подобных генсхемам расселения, привели к тому, что методология и методика комплексной оценки и прогнозирования на этом уровне за последние 30 лет существенно не продвинулись» [5, с. 95]. В стратегии пространственного развития одной из задач является «...повышение степени интегрированности (связности) и сбалансированности пространства на основе активизации и укрепления межрегиональных связей и снижения межрегиональной дифференциации, закрепления населения на геополитически значимых территориях» [1, с. 69]. Это значит, что существует потребность в разработке методик оценки состояния системы расселения макрорегиона как единого объекта исследования, механизмов пространственного планирования и прогнозирования через административные границы, вновь становится актуальным изучение влияния структуры территориальных систем интерзонального типа на развитие макрорегионов Сибири. В исследовании выдвинута гипотеза о том, что изменение структуры территориальной системы расселения даст импульс

¹Стратегия пространственного развития России на период до 2025 года // Судебные и нормативные акты РФ [Электронный ресурс]. URL: Режим доступа: <https://sudact.ru/law/rasporiazhenie-pravitelstva-rf-ot-13022019-n-207-r/strategiia-prostranstvennogo-razvitiia-rossiiskoi-federatsii/> (14.01.2023).

развитию макрорегиона.

Из четырех сибирских макрорегионов (Уральско-Сибирский, Южно-Сибирский, Ангара-Енисейский и Дальневосточный) в качестве объекта исследования для проверки гипотезы более всего подходит Ангара-Енисейский макрорегион (АЕМ), занимающий территории, расположенные от Северного Ледовитого океана до границы Российской Федерации с Монголией. В него входят четыре субъекта РФ: Красноярский край, Иркутская область, Республика Хакасия, Республика Тыва. На территории АЕМ расположены следующие широтные зоны: Арктическая зона РФ; районы Крайнего Севера; местности, приравненные к районам Крайнего Севера; Южная зона, включающая основную полосу расселения (ОПР).

Предметом исследования территориальной системы расселения макрорегиона является его структура. «В современном расселении, представляющем собой систему взаимосвязанных, активно взаимодействующих населенных мест, значимость входящих в систему поселений определяется не одним, а некоторой совокупностью аспектов цели и организации территориального социально-экономического комплекса. Это требует оценки городских и региональных структур на основе многомерного подхода, в котором социальный и экономический аспекты системообразования в сети населенных мест рассматривается одновременно, в неразрывной связи друг с другом» [6, с. 860]. Исследование проводилось в четыре этапа. На первом этапе была выполнена оценка социально-производственного потенциала сети городов АЕМ. «Полученное распределение значений C_i социально-производственного потенциала (табл. 1 и рис. 3) указало на наличие в макрорегионе четырех иерархических групп (рангов) поселений, имеющих различные предпосылки развития в системе расселения макрорегиона» [6, с. 863, табл. 1, с. 861, рис. 3, с. 863].

Для того чтобы понять, в чем заключаются особенности пространственного развития АЕМ, необходимо представить себе расселение как процесс. «Под расселением обычно понимают процесс распределения и перераспределения населения по территории и его результат – сеть поселений. С усилением связей между поселениями возникает сперва совокупность поселений, а затем сеть поселений. Взаимосвязанная и взаимообусловленная в своем развитии сеть поселений – это уже система поселений, или система расселения»². «Расселение населения как процесс может

быть количественно измерен. Советский географ О. А. Константинов предложил использовать минимум основных признаков: плотность населения (всего и только сельского), долю городского населения, людность городских поселений, людность сельских поселений, динамику населения (всего, городского и сельского)» [7, с. 43].

На втором этапе исследования была проведена оценка территориальной структуры расселения Ангара-Енисейского макрорегиона по указанным показателям, дополненным значениями средней густоты поселений на 10 000 км² и среднего расстояния до центра градостроительного образования.

Анализ показателей, полученных по 55-ти городам и связанными с ними поселениями показал высокую неоднородность сложившихся градостроительных образований. Поэтому на третьем этапе исследования путем проведения иерархического кластерного анализа была построена классификация рассматриваемых градостроительных образований, составляющих урбанизационную структуру разных территориальных уровней АЕМ. На четвертом этапе исследования ставилась задача выявить различия в степени урбанизованности всех четырех широтных зон, расположенных на обширной территории АЕМ. Это стало основанием для моделирования перспективной структуры расселения на всей территории макрорегиона как единого объекта территориального планирования.

МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ

При исследовании территориальных систем расселения в первую очередь изучается их структура. Структура системы раскрывается с отдельных ее сторон с помощью структурных характеристик. В исследовании территориальная структура понимается как «...соотношение территориальных подсистем системы расселения друг к другу и системе расселения в целом» [8, с. 8]. Это соотношение может быть выражено в следующих показателях: численность поселений; численность населения в них; плотность поселений на 1000 км²; площадь территории градостроительных образований, км²; радиус зоны влияния города, км; среднее расстояние между населенными пунктами, км; коэффициент агломеративности; коэффициент формы планировочной структуры расселения и социально-производственный потенциал городов Ангара-Енисейского региона.

Определение границ градостроительных образований проводилось с помощью

²Гладкий Ю.Н., Чистобаев А.И. Регионоведение: учебник. М.: Гардарики, 2002. 384 с.

графоаналитических методов, сегодня уже достаточно широко применяемых в градостроительных исследованиях. При расчете коэффициента формы населенные пункты и дороги, их соединяющие, были заменены их абстрактными геометрическими эквивалентами в виде вершин и ребер графа минимальной связности на основе кратчайших расстояний.

Коэффициент формы расселения и коэффициент агломеративности определялись по следующим формулам:

$$K_{\phi} = \frac{c}{d}, \quad (1)$$

где c – число всех ребер графа; d – максимальный диаметр графа;

$$U = \frac{N}{L}; L = \sqrt{\frac{S}{n}}, \quad (2)$$

где N – плотность поселений на территории градостроительных образований на 1000 км²; L – среднее расстояние между населенными пунктами; S – площадь территории градостроительного образования; n – количество поселений на территории градостроительного образования.

Такой отбор структурных характеристик территориальной системы расселения АЕМ позволил установить закономерности распределения градостроительных образований по широтным зонам и на этой основе спрогнозировать влияние градостроительных аспектов на процессы интеграции.

Выявление различий в характере расселения в разрезе широтных зон достаточно сложная задача, так как их урбанизационная структура несет на себе печать демографических процессов последних лет, историю освоения территорий и особенности местных условий. Поставленная цель была достигнута путем построения классификации градостроительных образований. Цель и форма классификации неразрывно связаны друг с другом. Методологической базой для выбора релевантных признаков классификации явились теоретические положения отечественной теории расселения. Существенными признаками, исходя из поставленной цели, были определены: средняя плотность всего населения и сельского в отдельности чел/км²; степень контрастности заселения; социально-производственный потенциал центра; коэффициент агломеративности; коэффициент формы.

Правила идентификации сходства и отношения элементов в группы могут быть более строго сформулированы с помощью

математических методов. Количественные методы классификации связаны с отысканием матрицы мер, заданных в определенной шкале, позволяющей выполнить надлежащую группировку. Для проведения иерархической кластеризации градостроительных образований по обозначенным признакам был выбран способ минимизации внутригрупповой дисперсии мер и максимизации групповой дисперсии. Сходство или различие между объектами классификации устанавливается в зависимости от выбранного метрического расстояния между ними. В данном случае был выбран «квадрат евклидова расстояния»³. Эта мера расстояния используется в тех случаях, когда требуется придать большее значение более отдаленным друг от друга объектам. С геометрической точки зрения, евклидова мера расстояния может оказаться бессмысленной, если признаки измерены в разных единицах. Поэтому путем стандартизации было произведено нормирование каждого признака. Все вышеуказанные операции осуществлялись посредством программы SPSS Statistics. Проведенная классификация позволила понять взаимосвязи между признаками и перейти к процессу выработки предложений по развитию структуры территориальной системы интерзонального типа.

Объектом проведенного исследования является территория Ангара-Енисейского макрорегиона, в пределах которого сформировалась, функционирует и продолжает развиваться совокупность населенных мест. Системный подход – направление методологии, в основе которого лежит исследование объектов как систем, а последнее – есть целостное множество взаимосвязанных элементов. Система макрорегиона состоит из взаимодействующих и взаимосвязанных поселений. Она выражает иерархию населенных пунктов, имеющих свой социально-производственный потенциал, в которой определяющее значение принадлежит связям по населению.

ЛИТЕРАТУРНЫЙ ОБЗОР

Проблемы и основные направления развития городов, расселения и градостроительства – популярная междисциплинарная тема научно-исследовательских работ социально-экономической географии и региональной экономики, территориального планирования и градостроительства. Вопросам расселения населения посвящены работы В.В. Владимирова, Н.И. Наймарка, И.Г. Лежавы, В.А. Колясникова, М.В. Шубенкова, А.Г. Мазаева.,

³Моосмюллер Г., Ребик Н.Н. Маркетинговые исследования с SPSS: учеб. пособие. М.: ИНФРА-М, 2009. 160 с.

О.М. Благодетелевой, В.Ю. Спиридонова и др.

Особенностями расселения в зонах Арктики, Крайнего Севера и Сибири занимались географы Г.М. Лаппо, В.М. Мякиенков, А.А. Анохин, В.М. Грузинов, Н.Ю. Замятина, А.Н. Пиласов, А.П. Обедков, Л.А. Безруков, В.М. Котляков и экономисты С.И. Яковлева, В.В. Фаузер, В.А. Бородин, И.В. Митрофанова, Н.А. Серова, Н.Г. Шишацкий, Л.В. Шмидт, В.С. Антонюк, Н.П. Иванов.

Сравнительный анализ состояния теоретических исследований процессов расселения и прикладных разработок в этой области в России и некоторых развитых странах Европы показал, что: «Отечественная теория расселения, как правило, занимается только дискретной сетью поселений, а не всей территорией рассматриваемого региона, как это принято в большинстве зарубежных школ» [2, с. 280]. Предложенный на примере разработки региональной схемы расселения Дальнего Востока принцип построения интерзональной структуры СНМ [2, с. 85 рис. 4] сохранился в виде методологических положений отечественной теории расселения в «...условиях зоны Севера и приравненных к ней слабоосвоенных (пионерных) районов» [2, с. 84]. Между тем, «Межзональная интеграция Севера с соседними территориями по сравнению с советским периодом стала менее заметной, так как уменьшилось общее взаимодействие и развитие связей между Севером и остальными регионами страны» [9, с. 27]. За последнее время не появилось сколько-нибудь заметных публикаций в области теории расселения, посвященных перспективам формирования интерзональных СНМ. Самые новые материалы исследований в основном посвящены пространственному развитию территорий в разрезе широтных зон.

Особое внимание сосредоточено на Арктической зоне. «В XXI в. Мировая Арктика уверенно превращается из северной периферии в зону пристального внимания всех мировых супердержав» [10, с. 19]. В мае 2017 г. был опубликован доклад, содержащий рекомендации, имеющие важное значение для согласования растущих интернациональных интересов к Арктике⁴. Высказывается мнение, что для неарктических стран сейчас представляется удобный случай внести свой вклад в развитие инновационных технологий и инструментов регулирования и в связи с этим в Приполярный кодекс должны быть внесены положения о необходимости промышленной кооперации

[11, с. 73]. Взгляд в будущее развитие Арктической зоны показывает рост населения на 20% к 2030 г., увеличение морской торговли на 50% через 10 лет, увеличение потребления энергии на 5% [12, с. 37]. «Специалисты показали, что 60–70% всех затрат в Арктике связано с транспортом» [13, с. 15]. Возможно, в этом кроется повышенное внимание к проблемам функционирования всех видов транспорта и формирования транспортной инфраструктуры Российской Арктики. Исследования проводятся не только экономистами, но и географами, энергетиками, военными специалистами, социологами, математиками и другими. «В целом анализ современного состояния транспортной инфраструктуры АЗРФ подтверждает наличие серьезных диспропорций в ее развитии. Несмотря на благоприятные тенденции в работе всех видов транспорта, арктическая транспортная система характеризуется неразвитостью и низким техническим состоянием транспортной сети, высоким износом подвижного состава и множеством других проблем» [14, с. 54].

Развитие АЕМ как региона, являющегося частью Восточной Сибири, зависит от экономических эффектов, которые может дать модернизация Транссибирской железнодорожной магистрали. Оценка эффектов от инвестиционных проектов в развитии железнодорожной сети на основе микроэкономического моделирования показала, что: «По существу, данные затраты – это не производственные издержки, а инвестиции в человеческий капитал, увеличивающие демографический потенциал Сибири и Дальнего Востока, повышающие качество жизни населения» [15, с. 767].

Макроэкономическое моделирование было направлено на решение такой задачи, как: «...использование ...уникального транспортно-транзитного потенциала России ...определение возможных транзитных товаропотоков через железнодорожную систему Российской Федерации на фоне существующих объемов морской торговли, потенциальных проектов в рамках китайской программы "Один пояс, один путь", а также потенциальных торговых потоков из Японии и Южной Кореи» [15, с. 767]. Заинтересованность Южной Кореи в осуществлении транспортно-логистического доступа к Северным и Арктическим районам России подтверждается ее участием в 2016 г. в конференции о партнерстве Торгового флота в полярных водах и обсуждением в рамках семинара участия Кореи

⁴Status on Implementation of the AMSA 2009 Report Recommendations. Arctic Council. 2017. May. С. 1–23.

в осуществлении арктических проектов [16, с. 30–36].

Также рассматривалось включение работ Корейского гидрографического и океанографического агентства в стратегический план исследований Арктики на 2015–2025 гг. [17, с. 51–64].

Особый интерес представляет новый взгляд на освоенческий процесс, выявление новейших (постсоветских) тенденций и оценка предшествующей истории освоения: «...сделан вывод о том, что сегодня здесь действуют фундаментально другие экономические эффекты, чем в советское индустриальное время; что в целом современный процесс хозяйственного освоения характеризуется существенно большей пространственной неравномерностью, центро-периферийностью, многоакторностью, беспрецедентной ролью ТНК-ресурсных корпораций как агентов глокализации; неоднородностью времени по стадиям освоенческого процесса и колоссальной ролью проектного управления (проектного финансирования, проектного законодательства, заточенных под конкретный проект нового ресурсного освоения)» [18, с. 74]. При этом вопросам расселения уделяется так мало внимания, что «становится очевидно, что в числе трех важнейших задач долгосрочного развития Арктики стоит задача совершенствования системы расселения населения ...что расселенческая тематика АЗРФ требует новых, более глубоких исследований на междисциплинарном уровне» [7, с. 40, 49].

Наименьшее количество публикаций посвящено районам Крайнего Севера и местностям, приравненным к районам Крайнего Севера. Перестроечный процесс негативно отразился на состоянии урбанизированности этих территорий: «Однако непосредственно после распада СССР важность и перспективность этих территорий отошли на второй план на фоне структурной перестройки экономики и ухудшения социально-экономической обстановки в стране. Реальные шаги по исправлению ситуации стали предприниматься только с 2010-х гг., т.е. после почти двух десятилетий стихийного развития и деиндустриализации зоны Крайнего Севера» [19, с. 665–666].

Объективный взгляд на роль этих территорий в укреплении Российского пространства заключается в том, что: «Подзона Ближнего Севера должна рассматриваться как своеобразная буферная территория между регионами Главной полосы расселения и районами Среднего и Дальнего Севера. В ее пределах целесообразно формирование опорных

центров освоения северных территорий и базовых поселений по обслуживанию вахтовых и временных рабочих поселков районов Крайнего Севера» [20, с. 1037].

Самой обжитой и освоенной широтной зоной Сибири является южная. При планировании пространственного развития Сибири необходимо учитывать тяготение ее расселенческих структур к главным транспортным магистралям, с одной стороны, и важнейшим городам и городским агломерациям, – с другой. «Так называемая Основная полоса расселения России проходит по югу Российской Федерации. Эта зона объединяется Великой Транссибирской магистралью и БАМом. Транссиб – самая продолжительная железнодорожная трасса в мире. Однако в настоящий момент эта магистраль не соответствует современным требованиям, предъявляемым к железным дорогам. В то же время вдоль Транссиба сосредоточены огромные людские и природные ресурсы. Эта трасса незамедлительно требует существенного обновления» [21, с. 46]. На ней расположены все Сибирские агломерации.

В настоящее время наблюдается рост интереса к вопросам формирования агломераций и концепциям, согласно которым должно осуществляться их развитие. При этом градостроители расходятся во мнении о том, что такое *агломерация*. «Исследование эволюции представлений об агломерации показывает движение понимания ее как объекта (от скопления населенных мест к среде), развитие методологии (от социально-аспектного подхода к системному, синергетическому, стратегическому и другим подходам) и принципов (от «гармонизации функций» к «системной организации»)» [22, с. 14]. «Процессы агломерирования связаны не только с формированием физической формы города, но и с количеством и типами видов деятельности, обеспечивающими его функциональное единство» [23, с. 154].

Повышение роли городов в развитии общества, концентрация и интенсификация городских видов деятельности приводит к усложнению форм расселения.

Поэтому «Многогранные и неоднозначные агломерационные процессы в условиях такой крупномасштабной по площади страны, как Российская Федерация, объективно должны стать одним из элементов национальной региональной политики, что требует снятия административных барьеров и развития институциональной среды в виде должного нормативно-правового обеспечения» [24, с. 785].

РЕЗУЛЬТАТЫ И ОБСУЖДЕНИЕ

Ожидаемые изменения структуры территориальной системы расселения интерзонального типа АЕМ выражаются в росте, увеличении и расширении освоенных территорий, в ускоренном формировании региональных центров, агломераций и других узлов концентрации населения, в усложнении формы градостроительных образований, усложнении опорного каркаса расселения и повышения интеграции субъектов, входящих в макрорегион.

Способность структуры к совершенствованию во многом определяет особенности поведения территориальной системы и возможности управления ею. Из пятидесяти пяти городов макрорегиона сравнительно быстро придать положительную динамику его развитию могут только встроенные в структуру каркаса расселения России Красноярская и Иркутская агломерации, имеющие численность населения 1 355 963 и 1 247 783 чел. соответственно.

Красноярская агломерация имеет компактную форму и сетевую структуру (рис. 1). Иркутская агломерация имеет линейную форму и радиально-лучевую структуру (рис. 2).

Красноярск и Иркутск вошли в перечень из девятнадцати крупных и крупнейших городских агломераций федерального уровня, определенных Стратегией как центры экономического роста, обеспечивающие более одного процента суммарного прироста валового регионального продукта субъектов РФ.

Два города системы расселения АЕМ, – Норильск и Дудинка, существуют автономно в Арктической зоне Красноярского края, «...являющемся крупнейшим по площади субъектом на азиатском Севере...» [25, с. 22].

На территории Норильска, имеющего сопоставимую с Красноярском территорию (4509 км² и 4556 км² соответственно), в 7,5 раз меньше плотность населения. Это «...очаговое моноцентрическое расселение, сформировавшееся вдали от всех урбанизированных территорий...» [26, с. 18]. Для оценки достигнутого уровня сложности градостроительных образований, расположенных на территории АЕМ, необходимо их упорядоченное описание и классификация. Исследование на втором этапе широкого набора структурных характеристик территориальных систем расселения АЕМ позволило выделить 31 градостроительное образование. В состав Основной полосы расселения входит девятнадцать городов – центров градостроительных образований, семь городов расположены в местностях, приравненных к районам Крайнего Севера и пять

городов находятся в районах Крайнего Севера (табл. 1).

В состав критериев, характеризующих урбанизационную структуру градостроительных образований, вошла: «...*степень контрастности заселения*».

Отражает отношение преобладающей плотности населения (т. е. плотности населения, при которой проживает подавляющее большинство населения) к плотности населения территории» [25, с. 26].

Так как во всех градостроительных образованиях городское население преобладает над сельским, то показатели степени контрастности заселения рассчитывались как отношение плотности городского населения к плотности населения, проживающего в границах градостроительного образования; средняя плотность населения чел/км², вычислялась как «...*классическая физическая плотность населения*», вычисляемая как отношение численности населения к площади территории (в км²)» [25, с. 23], (для сельского населения в отдельности); значения социально-производственного потенциала соответствуют приведенным в табл. 1 [6, с. 862]; коэффициент агломеративности рассчитывался по формуле 1; коэффициент формы рассчитывался по формуле 2.

Границы территории градостроительного образования (в км²) были определены и обозначены так, как изображено на рис. 1, А и 2, А, используя следующие принципы. Для каждого города была рассчитана величина радиуса зоны его влияния по формуле, введенной в научный оборот В.А. Шупером:

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

где H – численность населения города.

Затем вдоль транспортных магистралей, соединяющих между собой города, выделялась зона шириной в 25 км с обеих сторон, обоснованная ЦНИИП градостроительства как расстояние, превышение которого является неблагоприятным для промышленного и гражданского строительства. Радиус влияния центра агломерации города Красноярска с численностью населения 1 095 286 чел. составляет 64,9 км (см. рис. 1).

Радиус влияния центра агломерации г. Иркутска с численностью населения 623 869 чел. составляет 53,8 км (см. рис. 2).

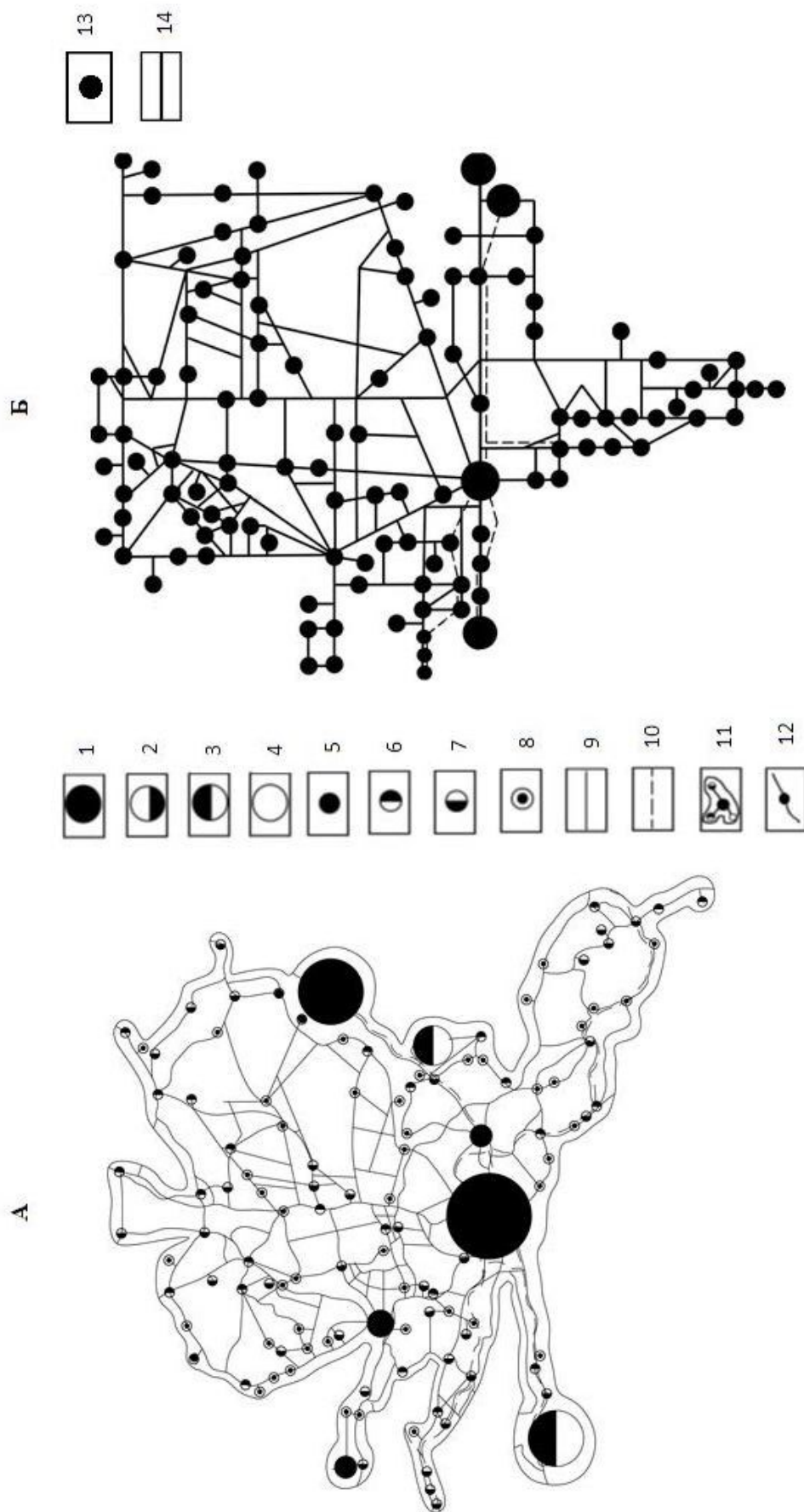


Рис. 1. Красноярск: крупнейшая агломерация, образованная совокупностью компактно расположенных населенных пунктов и территорий между ними с общей численностью населения 1355963 чел.: А – пространственная структура, где: 1 – города I ранга; 2 – города II ранга; 3 – города III ранга; 4 – города IV ранга; 5 – пгт; 6 – села; 7 – поселки; 8 – деревни; 9 – автодороги; 10 – железные дороги; 11 – ареалы расселения; 12 – отдельные поселения; Б – граф связности, где: 13 – вершины графа; 14 – ребра графа
Fig. 1. Krasnoyarsk: the largest agglomeration formed by a set of compactly located settlements and territories between them with a total population of 1355963 people: А – spatial structure, where: 1 – cities of I rank; 2 – cities of II rank; 3 – cities of III rank; 4 – cities of IV rank; 5 – villages; 6 – settlements; 7 – settlements; 8 – villages; 9 – highways; 10 – railways; 11 – areas of settlement; 12 – separate settlements; Б – a connectivity graph, where: 13 – vertices of the graph; 14 – edges of the graph

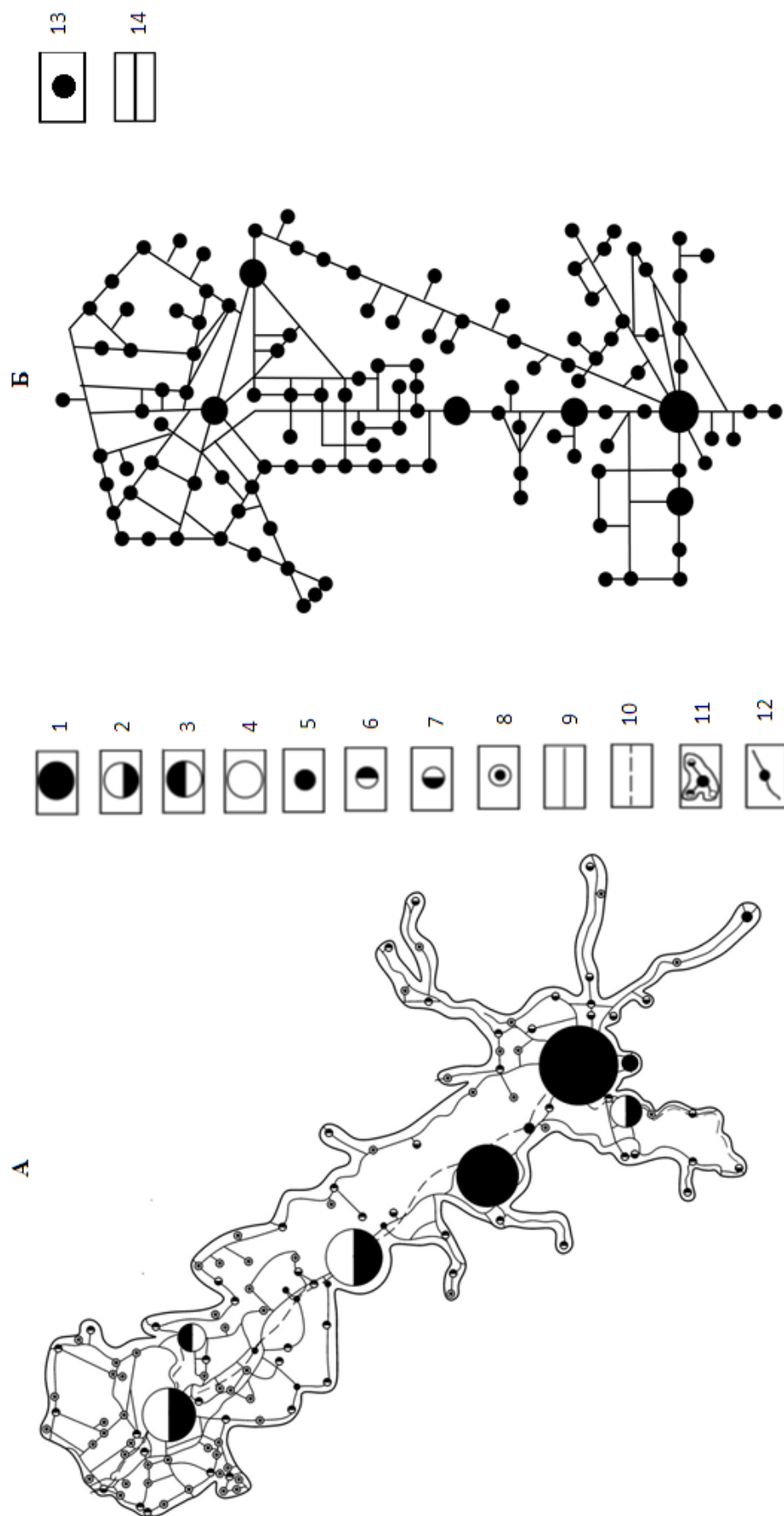


Рис. 2. Иркутск: крупная формирующаяся агломерация, образованная совокупностью компактно расположенных населенных пунктов и территорий между ними с общей численностью населения 1247783 человека; А – пространственная структура, где: 1 – города I ранга; 2 – города II ранга; 3 – города III ранга; 4 – города IV ранга; 5 – пгт; 6 – села; 7 – поселки; 8 – деревни; 9 – автодороги; 10 – железные дороги; 11 – ареалы расселения; 12 – отдельные поселения; Б – граф связности, где: 13 – вершины графа; 14 – ребра графа

Fig. 2. Irkutsk: a large emerging agglomeration formed by a set of compactly located settlements and territories between them with a total population of 1247783 people; А – spatial structure, where: 1 – cities of I rank; 2 – cities of II rank; 3 – cities of III rank; 4 – cities of IV rank; 5 – villages; 6 – settlements; 7 – highways; 8 – railways; 9 – highways; 10 – railways; 11 – areas of settlement; 12 – separate settlements; Б – a connectivity graph, where: 13 – vertices of the graph; 14 – edges of the graph

Таблица 1. Сопоставление урбанизационной структуры
 градостроительных образований Ангаро-Енисейского макрорегиона
Table 1. Comparison of the organizational structure of urban-planning formations
 of the Angara-Yenisei macroregion

Градостроительные образования			Степень контрастности заселения	Средняя плотность, чел/км ²		Социально-произ- водственный потенциал (СПП)	Коэффициент агломеративности, К _а	Коэффициент формы, К _ф
Город – центр ранг	Простран- ственная структура	Граф связности		Всего	Сельского			
1	2	3	4	5	6	7	8	9
Основная полоса расселения								
Красноярск – I	см. рис. 1А	см. рис. 1Б	0,93	297,6	21,7	4,14	4,3	24,1
Иркутск – I	см. рис. 2А	см. рис. 2Б	0,87	256,2	31,9	5,77	4,2	21,9
Артёмовск – IV			0,97	23,7	0,8	0,05	1,4	1,3
Слюдянка – II			0,92	102,1	8,37	0,38	2,5	1,2
Тайшет – III			0,88	78,7	9,36	0,38	2,1	4,0
Сорск – II			0,81	53,2	10,0	0,42	2,6	1,0
Алзамай – IV			0,71	24,57	7,06	0,08	1,3	3,0
Ужур - III			0,7	47,0	14,1	0,15	2,2	2,5
Боготол - III			0,73	43,5	11,8	0,22	1,2	2,25
Абаза - IV			0,62	73,4	27,5	0,13	2,4	1,25
Зеленогорск - II			0,78	56,6	12,2	1,03	3,9	18,6
Канск - II			0,78	85,3	18,5	0,78	3,7	16,9
Саяногорск - II			0,74	96,8	25,4	0,42	3,0	6,25
Тулун - II			0,76	94,31	22,9	0,38	2,6	4,75
Шарыпово - II			0,79	81,3	17,3	0,4	2,7	7,25

Саянск - I			0,85	113,1	17,5	1,01	2,6	4,9
Нижнеудинск- II			0,89	158,8	17,9	0,39	2,4	1,7
Ачинск - I			0,87	118,2	15,5	1,24	4,1	9,0
Абакан - I			0,88	190,3	12,3	2,43	4,2	13,0
Местности, приравненные к районам Крайнего Севера								
Бодайбо – III			1,0	88,8	0,0	0,34	2,3	1,0
Киренск – IV			0,99	74,9	0,83	0,13	2,2	1,5
Железнодорож- Илимский – III			0,97	87,5	2,62	0,28	1,5	2,0
Лесосибирск – II			0,88	100,2	12,0	0,67	3,2	3,7
Усть-Илимск – II			0,97	251,1	8,19	0,57	1,1	1,5
Братск – I			0,98	225,8	4,7	1,23	0,8	3,0
Кодинск – III			0,83	60,3	10,4	0,16	1,4	3,0
Районы Крайнего Севера								
Туран – IV			0,64	15,3	5,4	0,09	1,0	2,0
Шагонар – IV			0,67	41,1	13,7	0,11	1,8	1,75
Чадан – IV			0,58	46,1	19,4	0,1	2,9	2,6
Ак-Довурак – IV			0,14	30,4	25,9	0,14	2,7	2,0
Кызыл – I			0,92	338,6	26,9	0,88	3,0	2,5

Наиболее подходящим для иерархического кластерного анализа рассматриваемых

градостроительных образований является метод внутригрупповых связей (метод «дальнего

соседа»⁵). По выбранному методу расстояние между кластерами вычисляется как среднее расстояние между всеми возможными парами объектов, принадлежащих обоим кластерам, в том числе объектов, расположенных внутри одного и того же кластера.

Наиболее отражающим существующий уровень развития градостроительных образований оказалось разделение на 3 кластера (рис. 3). Судить о качестве разбиения градостроительных образований можно путем сравнения средних значений по группам со

средним значением всей совокупности объектов в целом. Данные приведены в табл. 2.

Насколько различия между ними существенны, можно судить по значению t-критерия Стьюдента: если его значение выше уровня значимости, то это является признаком хорошего разбиения. Кроме того, по данным t-статистики можно установить, какой из показателей классификации оказал наибольшее влияние на формирование групп. Результаты проверки представлены в табл. 3⁶.

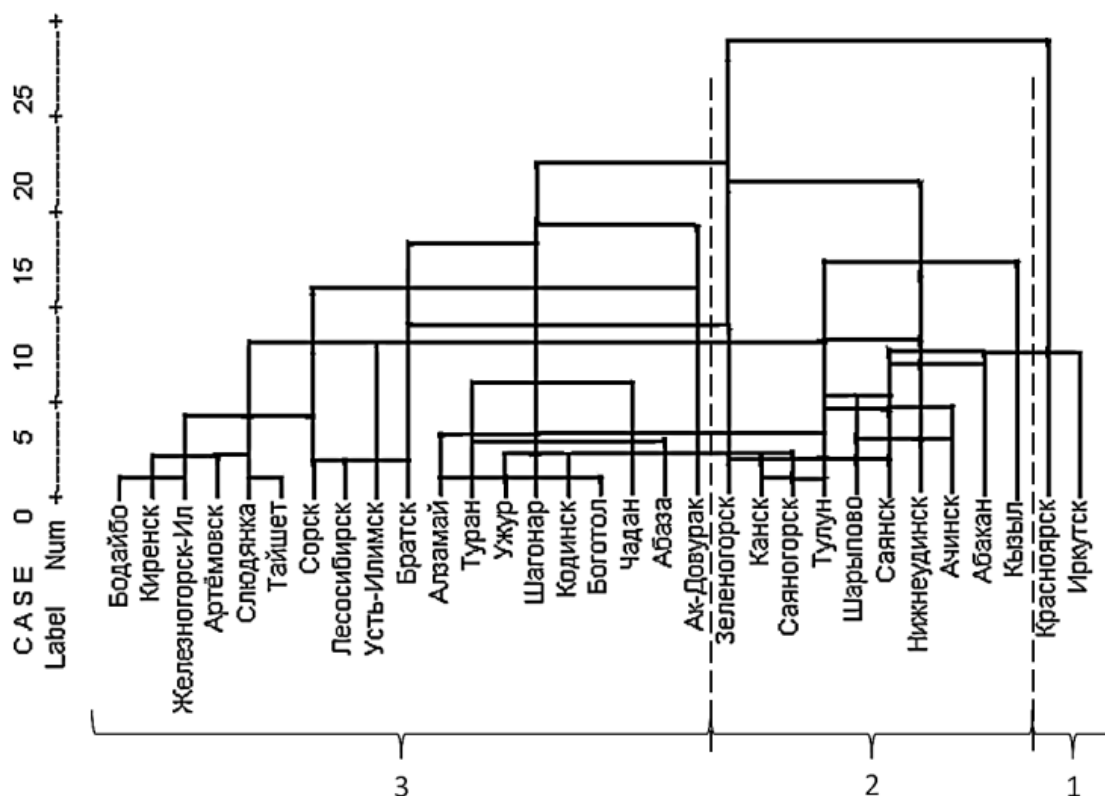


Рис. 3. Дендрограмма, построенная в результате иерархического кластерного анализа по методу внутригрупповых связей

Fig. 3. A dendrogram constructed as a result of hierarchical cluster analysis using the method of intra-group relations

Таблица 2. Средние значения показателей по группам

Table 2. Average values of indicators by groups

Группа	Степень контрастности заселения	Средняя плотность всего населения	Средняя плотность сельского населения	Социально-производственный потенциал (СПП)	Коэффициент агломеративности, U	Коэффициент формы, Кф
1	0,9	276,9	26,8	4,9550	4,25	23,0
2	0,826	133,3310	19,64	0,896	3,22	8,485
3	0,7889	77,2458	10,1121	0,2963	1,9263	2,1342
Всего	0,8180	108,2187	14,2623	0,7903	2,4935	5,529

⁵Многомерный статистический анализ в экономических задачах: компьютерное моделирование в SPSS: учеб. пособие/ под ред. И.В. Орловой. М.: Вузовский учебник, 2009. 310 с.

⁶Хили Дж. Статистика. Социологические и маркетинговые исследования. 6-е изд. / Пер. с англ и под общей ред. к.ф.-м.н. А.А. Руденко. Киев: ДиаСофтЮП; СПб.: Питер, 2005. 638 с.

Таблица 3. Проверка результатов по t-критерию Стьюдента

Table 3. Checking the results according to the Student's t-test

Показатель	Значение t-критерия	Уровень значимости при 0,05
1 степень свободы (1-ая группа)		
Степень контрастности заселения	30,000	12,706
Средняя плотность всего населения	13,377	
Средняя плотность сельского населения	5,255	
Социально-производственный потенциал	6,080	
Коэффициент агломеративности	85,000	
Коэффициент формы	20,909	
9 степеней свободы (2-ая группа)		
Степень контрастности заселения	41,508	2,262
Средняя плотность всего населения	5,146	
Средняя плотность сельского населения	13,501	
Социально-производственный потенциал	4,536	
Коэффициент агломеративности	14,842	
Коэффициент формы	4,580	
18 степеней свободы (3-я группа)		
Степень контрастности заселения	16,282	2,101
Средняя плотность всего населения	5,378	
Средняя плотность сельского населения	5,710	
Социально-производственный потенциал	4,525	
Коэффициент агломеративности	11,890	
Коэффициент формы	10,374	

Как видно из табл. 3, все значения t-критерия Стьюдента по рассматриваемым шести показателям отвечают условию проверки и являются выше соответствующего числу степеней свободы уровня значимости, за исключением двух показателей первой группы.

Это объясняется внутренними различиями между двумя главными агломерациями Ангара-Енисейского макрорегиона – Иркутской и Красноярской.

Два показателя (социально-производственный потенциал и средняя плотность сельского населения) имеют наименьшую значимость для выделения первой группы, на первом месте находится коэффициент агломеративности, на втором – степень контрастности заселения. Эти и оставшиеся показатели соответствуют требованиям их существенности. Во второй и третьей группах все показатели подтверждают хорошее качество разбиения. На первом месте находится показатель степени контрастности заселения, на втором – коэффициент агломеративности.

Таким образом, можно говорить об успешности проведенного иерархического кластерного анализа.

С учетом «...тенденций развития новых форм градостроительной организации территорий страны и регионов» [27, с. 74] в классификацию типов градостроительных

образований макрорегиона интерзонального типа АЕМ были включены и морфологические, и функциональные структурные характеристики, несмотря на то, что «...методика такого сравнения территориальных подсистем до конца еще не разработана» [8, с. 8].

Поэтому в исследовании были предприняты усилия по построению такой методики. «При обсуждении роли градостроительных систем в новых условиях развития страны отмечена необходимость выделения новых типов территориальных образований и введения классификаций для такого рода системных зональных образований (СЗО)» [27, с. 74].

В окончательном варианте классификации (табл. 4) представляется возможным заменить нейтральное определение формы расселения «градостроительное образование» на связанное с особенностями развития интерзональных систем расселения СЗО:

1. Макрорегиональные и урбанистические агломерации – это агломерации, роль которых незаменима в обеспечении целостности системы расселения макрорегиона.

2. Перспективные – это устойчивые градостроительные образования, расположенные в основной полосе расселения.

3. Традиционные – это города, поселки городского типа и существующие с ними в тесной взаимосвязи сельские населенные пункты.

Таблица 4. Классификация системных зональных образований макрорегиона
 интерзонального типа

Table 4. Classification of systemic zonal formations of the macro-region of the interzonal type

Системные зональные образования (СЗО)	Численность населения, чел	Площадь территории ареала расселения, км ²	Социально производственный потенциал (СПП), ранг	Средняя плотность (всего населения), чел/км ²	Средняя плотность (сельского населения), чел/км ²	Степень контрастности заселения	Коэффициент агломеративности, U	Коэффициент формы, Ф
Макрорегиональные и урбанистические агломерации	выше 1 000 000	выше 4500	выше 4 (I)	выше 250	выше 20	от 0,87 и выше	выше 4,2	выше 20
Перспективные	40 000–400 000	от 275	0,38–2,4 (I–III)	от 56 и выше	от 12 и выше	от 0,74 и выше	2,1–4,2	2–20
Традиционные	от 9000	от 260	0,05–0,6 (II–IV)	от 24 и выше	0–12	от 0,14 и выше	0,8–2,9	1–3

В классификации объективно отражена, казалось бы, очевидная неоднородность и даже контрастность сложившихся систем расселения на территориях 4-х широтных зон. В то же время, выявленные значения структурных характеристик, послуживших основанием для разделения системных образований, являются инструментом для конструирования путей развития АЕМ как единого объекта территориального планирования на базе интеграции региональных подсистем на основе сочетаемости типологической и узловой проекции планирования и управления расселением.

В рамках мегапроекта *Енисейская Сибирь*, который охватывает Красноярский край, Республики Хакасия и Тыва, предусмотрено, что «ядром транспортной инфраструктуры северной и арктической зоны Красноярского края должна стать сеть широтных и меридиональных железных дорог. Такая сеть свяжет южные и центральные районы Енисейской Сибири, а также Западной Сибири с месторождениями полезных ископаемых северных и арктических территорий Красноярского края, обеспечит выход к Северному морскому пути» [28, с. 69]. Только непосредственная меридиональная

связь Красноярской и Иркутской агломерации с Северным морским путем позволит распространить их высокий СПП на развитие всего макрорегиона.

В местностях, приравненных к районам Крайнего Севера, расположены только два города I ранга – города Кызыл и Братск. Из-за оторванности от Транссиба г. Кызыл будет сохранять роль административного центра Республики Тыва. Как центр представляет интерес г. Братск, который вместе с городами 2-го ранга Усть-Илимском и Лесосибирском мог бы сыграть ключевую роль в поднятии фронта освоения до широтного участка р. Ангары. Но демографические проблемы, отраженные в проекте изменений Генерального плана города⁷, – уменьшение численности населения с 229,3 тыс. чел. (2017 г.) до 226,5 тыс. чел. (2030 г.) не выглядят обнадеживающими, тем более, что до вышеназванной величины численность населения упала уже в 2020 г. (226 269 чел.), а в 2022 г. составила 222 258 чел.⁸. И тем не менее «...долгосрочная стратегия экономического развития фронта – это укрепление местных связей между видами деятельности» [29, с. 14].

⁷Генеральный план муниципального образования город Братск (проект изменений). Том 1. Положения о территориальном планировании (в редакции февраля 2019 г.) // Российский институт градостроительства и инвестиционного развития «Гипрогор». М., 2018. 70 с.

⁸Город Братск. Общие сведения и история // Города России [Электронный ресурс]. URL: https://города-россия.рф/sity_id.php?id=79 (14.01.2023).

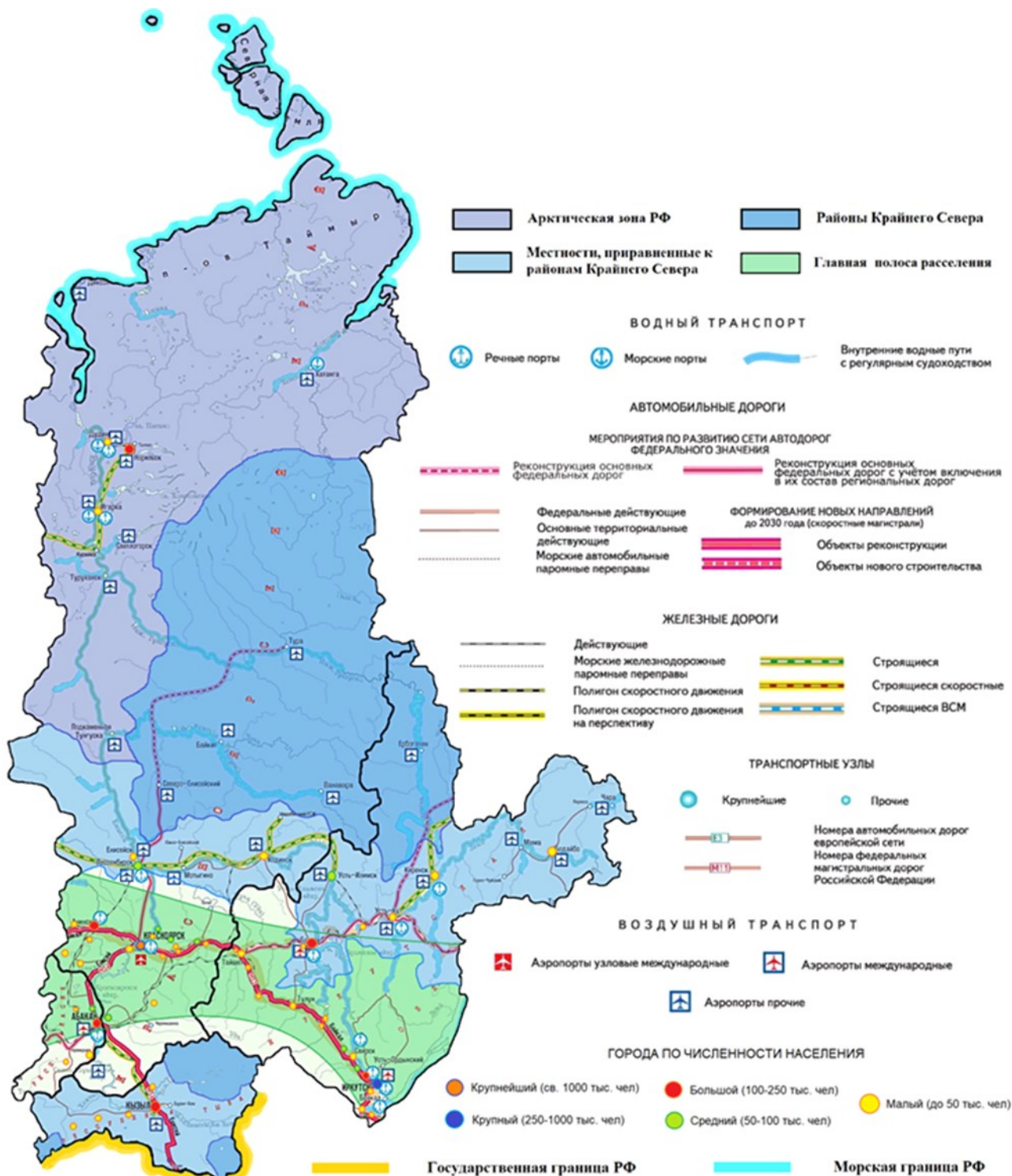


Рис. 4. Структура расселения Ангаро-Енисейского макрорегиона
Fig. 4. Settlement structure of the Angara-Yenisei macroregion

Очевидно, что «создание на Севере единого планировочного каркаса, состоящего из дублирующих планировочных осей, магистралей постоянного и сезонного действия, повысит устойчивость и надежность территориальной организации и обеспечит стабильность функционирования населенных мест»

[30, с. 29]. Необходимо опережающее развитие транспортной инфраструктуры, которое будет способствовать формированию дублирующего широтного опорного каркаса зоны Севера и повысит потенциал развития центров, расположенных за пределами основной полосы расселения в Нижнем Приангарье и претендующих

на роль опорных центров расселения для освоения высоких широт – это города Лесосибирск и Енисейск, Кодинск. Появление меридионального участка опорного каркаса расселения запустит процесс интеграции Арктической зоны, районов Севера, районов, приравненных к Крайнему Северу с основной полосой расселения (рис. 4).

Следует признать, что на территории АЕМ идет процесс формирования сети поселений, и необходимо предпринять еще немало усилий для того, чтобы сформировать интегрированную систему расселения макрорегиона. Единицей развития должен стать макрорегион, а система расселения населения должна формироваться на базе модели его пространственного развития. Исследование содержания разделов стратегий социально-экономического развития регионов-субъектов РФ, посвященных пространственному моделированию, показало, что преобладают каркасные модели (36%), на втором месте кластерные модели (34%) и функциональные модели – на третьем (30%) [31, табл. 2, с. 8, рис. 6, с. 13]. Для каркасных моделей «...следует отметить урбанизирующую роль линейных элементов опорного каркаса. Она находит свое отражение в диалектике перехода от зон очаговой и дискретной урбанизации к зоне линейно-узловой урбанизации, формирующейся на основе полимагистралей» [21, с. 1037]. Также представляет интерес «...методология оценки потенциала формирования саморазвивающейся макрорегиональной агломерации ... для исследований процессов межрегиональной интеграции и экономического сотрудничества, способствующих пространственному выравниванию и развитию регионов России» [32, с. 19].

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Изучение территории АЕМ как целостного объекта исследования показало, что формированию единой расселенческой структуры на его территории будут, в первую очередь,

способствовать шаги по повышению управляемости макрорегионом, в состав которого вошли четыре субъекта РФ с образованием общих для макрорегиона аппаратов законодательной и исполнительной власти.

Градостроительным кодексом предусмотрена возможность создания схемы территориального планирования двух и более субъектов РФ. «С другой стороны, по ст. 78 Конституции РФ «Центр полномочен формировать территориальные сети собственных органов, не обязанные совпадать с границами регионов-субъектов» [33, с. 15]. Ожидаемая трансформация транспортной инфраструктуры показывает, что дать ответ о влиянии изменений в структуре территориальной системы расселения интерзонального типа на процессы интеграции входящих в АЕМ субъектов РФ станет возможным в полном объеме только тогда, когда процесс достройки транспортных путей в широтных зонах макрорегиона (автомобильных, железнодорожных, водных, воздушных) наберет полную силу.

В настоящий момент важно стабилизировать существующую сеть поселений, остановить отток населения, способствовать росту потенциала саморазвития, увеличивать устойчивость центров, входящих в опорный каркас расселения Южной зоны и претендующих на ведущие роли в формирующемся каркасе расселения Северной зоны. Новое геополитическое положение России и перспективы ее вхождения в мирохозяйственные связи требуют активизации развития сети поселений и инфраструктуры и переориентации векторов с широтных на меридиональные (интерзональные) связи с выходами в Китай и Монголию с восстановлением связи с транскорейской магистралью. Необходимо расширять масштабы междисциплинарных исследований по научному обеспечению обосновывающими материалами процессов разработки программ, прогнозов, схем и проектов макроуровня.

СПИСОК ИСТОЧНИКОВ

1. Чугуевская Е.С. О территориально-пространственных аспектах стратегии пространственного развития Российской Федерации // Academia. Архитектура и градостроительство. 2017. № 1. С. 67–71. EDN: YMQVNN.
2. Владимиров В.В., Наймарк Н.И. Проблемы развития теории расселения в России. М.: Едиториал УРСС, 2002. 376 с.
3. Митрофанова И.В., Селюгин В.В., Иванов Н.П. «Белые пятна» стратегии пространственного развития России: обсуждение проекта // Региональная экономика. Юг России. 2019. Т. 7. № 1. С. 42–

55. EDN: JFIIME.
<https://doi.org/10.15688/re.volsu.2019.1.4>.
4. Обедков А.П. Особенности размещения населения и современные тенденции в развитии расселения в России // Россия: тенденции и перспективы развития: сб. тр. XVIII Междунар. науч. конф. «Модернизация России: приоритеты, проблемы, решения» (г. Москва, 20–21 декабря 2018 г.). М.: Институт научной информации по общественным наукам РАН, 2019. Т. 14. Ч. 1. С. 863–870.

5. Беляева Е.Л. Об опыте разработки «Градостроительного атласа России» и современном использовании его результатов // Academia. Архитектура и градостроительство. 2019. № 3. С. 90–98. <https://doi.org/10.22337/2077-9038-2019-3-90-98>. EDN: LEZBYV.
6. Перетолчина Л.В., Глебушкина Л.В., Шестаков А.В. Градостроительные предпосылки пространственного развития территории Ангаро-Енисейского макрорегиона // Известия вузов. Инвестиции. Строительство. Недвижимость. 2019. Т. 9. № 4 (31). С. 858–870. <https://doi.org/10.21285/2227-2917-2019-4-858-870>. EDN: FBEQCH.
7. Фаузер В.В., Лыткина Т.С., Фаузер Г.Н. Особенности расселения в Арктической зоне России // Арктика: экология и экономика. 2016. № 2 (22). С. 40–50. EDN: ZBHYOD.
8. Архипов Ю.Р. Моделирование территориальных систем расселения. Казань: Изд-во Казанского университета, 1988. 122 с.
9. Благодетелева О.М. Теоретические поиски и практика формирования систем расселения северных территорий России // Академический вестник УралНИИпроект РААСН. 2017. № 1 (32). С. 23–28. EDN: YJTLIX.
10. Фаузер В.В., Смирнов А.В. Мировая Арктика: природные ресурсы, расселение населения, экономика // Арктика: экология и экономика. 2018. № 3 (31). С. 6–20. <https://doi.org/10.25283/2223-4594-2018-3-6-22>. EDN: YMCFMT.
11. Lee H.K. Issues of Polar Code and Preparations for Its Enforcement. Communication Seminar on PAME Shipping (9 December 2016). 2016. P. 65–73.
12. Lee K.K. Prompt Port Facility. Communication Seminar on PAME Shipping (9 December 2016). 2016. P. 37–44.
13. Грузинов В.М., Зворыкина Ю.В., Иванов Г.В., Сычев Ю.Ф., Тарасова О.В., Филин Б.Н. Арктические транспортные магистрали на суше, акваториях и в воздушном пространстве // Арктика: экология и экономика. 2019. № 1 (33). С. 6–20. <https://doi.org/10.25283/2223-4594-2019-1-6-20>. EDN: GKYZOW.
14. Серова Н.А., Серова В.А. Основные тенденции развития транспортной инфраструктуры российской Арктики // Арктика и Север. 2019. № 36. С. 42–56. <https://doi.org/10.17238/issn2221-2698.2019.36.42>. EDN: DEKDTR.
15. Садовничий В.А., Осипов Г.В., Акаев А.А., Малков А.С., Шутьгин С.Г. Социально-экономическая эффективность развития железнодорожной сети Сибири и Дальнего Востока. Математическое моделирование и прогноз // Экономика региона. 2018. Т. 14. Вып. 3. С. 758–777. <https://doi.org/10.17059/2018-3-6>. EDN: XYYBYL.
16. Jond-Deog (Justin) Kim. Korea's Patnership with PAME. Korea Maritime Institute // Communication Seminar on PAME Shipping (9 December 2016). 2016. P. 30–36.
17. Iji Kim. Unmanned Hydrographic Survey in Polar waters. Korea Hydrographic and Oceanographic Agency // Communication Seminar on PAME Shipping (9 December 2016). 2016. P. 51–64.
18. Пилясов А.Н., Замятина Н.Ю. Освоение Севера 2.0: Вызовы формирования новой теории // Арктика и Север. 2019. № 34. С. 57–76. <https://doi.org/10.17238/issn2221-2698.2019.34.57>. EDN: OWJNXM.
19. Чайка Е.Е. Трансформация городских систем расселения районов Крайнего Севера в постсоветский период // Теоретические и прикладные проблемы географической науки: демографический, социальный, правовой, экономический и экологический аспекты: материалы Международной научно-практической конференции. 2019. Т. 1. (г. Воронеж, 12–16 ноября 2019 г.). Воронеж: Воронежский государственный педагогический университет, 2019. С. 665–671. EDN: KLRQGS.
20. Обедков А.П. Формирование опорного каркаса северных территорий как фактор модернизации и укрепления Российского пространства // Россия: тенденции и перспективы развития: сб. тр. круглого стола по проблемам стратегического проектирования социально-экономического развития России (г. Москва, 1 января –1 мая 2018 г.). М.: Институт научной информации по общественным наукам РАН, 2018. Т. 13. Ч. 1. С. 1029–1038. EDN: UTRAQG.
21. Лежава И.Г. Проблемы расселения восточных регионов России // Архитектура и строительство России. 2016. № 4 (220). С. 46–51. EDN: XGYNCB.
22. Колясников В.А. Развитие понятия «Городская агломерация» // Академический вестник УралНИИпроект РААСН. 2015. № 2. С. 10–15. EDN: UCTJOP.
23. Shubenkov M.V., Khomyakov D.A. Space of the regional agglomerations and re-industrialization // Journal of Applied Engineering Science. 2016. Vol. 14. No. 1. P. 154-162. EDN: WUWFBJ. <https://doi.org/10.5937/jaes14-10217>.
24. Шмидт А.В., Антонюк В.С., Франгини А. Городские агломерации в региональном развитии: теоретические, методические и прикладные аспекты // Экономика региона. 2016. Т. 12. Вып. 3. С. 776–789.
25. Фаузер В.В., Лыткина Т.С., Смирнов А.В. Дифференциация арктических территорий по степени заселенности и экономической освоенности // Арктика: экология и экономика. 2017. № 4 (28). С. 18–31. <https://doi.org/10.25283/2223-4594-2017-4-18-31>. EDN: YMRLRZ.
26. Благодетелева О.М. Эволюция и современные тенденции развития систем расселения в районах Севера (на примере США, Канады и России) // Вестник Пермского национального исследовательского политехнического университета. Прикладная экология. Урбанистика. 2017. № 3. С. 5–25. <https://doi.org/10.15593/2409-5125/2017.03.01>. EDN: ZIAOHF.
27. Шубенков М.В. Градостроительные системы и их роль в новых условиях социального и экономического развития страны // Архитектура и

строительство России. 2016. № 4 (220). С. 74–75. EDN: XGYNDF.

28. Шишацкий Н.Г. Перспективы развития северных и арктических районов в рамках мегапроекта «Енисейская Сибирь» // Арктика и Север. 2018. № 33. С. 66–90. <https://doi.org/10.17238/issn2221-2698.33.66>. EDN: YTRNFZ.

29. Замятина Н.Ю., Пилясов А.Н. Новая теория освоения (пространства) Арктики и Севера: полимасштабный междисциплинарный синтез // Арктика и Север. 2018. № 31. С. 5–27. <https://doi.org/10.17238/issn2221-2698.2018.31.5>. EDN: UUCECI.

30. Анохин А.А., Мякиненков В.М. Основные положения градостроительной политики и функционально-планировочного зонирования Крайнего

Севера и Арктики // Арктика. XXI век. Гуманитарные науки. 2015. № 3 (6). С. 21–32. EDN: VPECZR.

31. Яковлева С.И. Пространственные модели в стратегиях социально-экономического развития регионов России // Псковский регионологический журнал. 2014. № 17. С. 3–16. EDN: SJENCJ.

32. Бородин В.А., Мачин К.А., Любичкая В.А., Ерохин А.В. Оценка потенциала саморазвития региональной экономики и повышение ее эффективности на основе интеграции территорий в рамках макрорегиональной агломерации // Вопросы региональной экономики. 2017. № 3 (32). С. 18–25. EDN: ZJSRLJ.

33. Трейвиш А.И. География Российских кризисов // Известия Российской академии наук. Серия географическая. 1999. № 2. С. 15–16. EDN: MPCGKT.

REFERENCES

1. Chuguevskaya E.S. On the spatial and territorial aspects of the spatial development strategy of the Russian Federation. *Academia. Arkhitektura i gradostroitel'stvo = Academia. Architecture and construction*. 2017;1:67-71. (In Russ.). EDN: YMQVNN.
2. Vladimirov V.V., Naimark N.I. Problems of developing the theory of resettlement in Russia. Moscow: Editorial URSS; 2002. 376 p. (In Russ.).
3. Mitrofanova I.V., Selyutin V.V., Ivanov N.P. "Blind spots" of the strategy of spatial development of Russia: discussion of the draft strategy. *Regional economy. South of Russia*. 2019;7(1):42-55. (In Russ.). <https://doi.org/10.15688/re.volsu.2019.1.4>. EDN: JFIIME.
4. Obedkov A.P. Features of population placement and current trends in the development of settlement in Russia. *Rossiya: tendentsii i perspektivy razvitiya: sb. tr. XVIII Mezhdunarodnoi Nauchnoi Konferentsii «Modernizatsiya Rossii: priority, problemy, resheniya» = Russia: Trends and prospects of development: Sat. tr. of the XVIII International Scientific Conference "Modernization of Russia: Priorities, problems, solutions"*. 20-21 December 2018, Moscow. Moscow: Institute of scientific information on social sciences of the Russian Academy of Sciences; 2019. Vol. 14. Part. 1. p. 863-870. (In Russ.).
5. Belyaeva E.L. On the experience of developing the "urban development atlas of Russia" and the modern use of its results. *Academia. Arkhitektura i gradostroitel'stvo = Academia. Architecture and construction*. 2019;3:90-98. (In Russ.). <https://doi.org/10.22337/2077-9038-2019-3-90-98>. EDN: LEZBYV.
6. Peretolchina L.V., Glebushkina L.V., Shestakov A.V. Urban planning prerequisites for spatial development of the Angara-Yenisei macroregional territory. *Izvestiya vuzov. Investitsii. Stroitel'stvo. Nedvizhimost' = Proceedings of Universities. Investment. Construction. Real estate*. 2019;9(4):858-870.

(In Russ.). <https://doi.org/10.21285/2227-2917-2019-4-858-870>. EDN: FBEQCH.

7. Fauzer V.V., Lytkina T.S., Fauzer G.N. Features of population settlement in the arctic zone of Russia. *Arktika: ekologiya i ekonomika = Arctic: ecology and economy*. 2016;2:40–50. (In Russ.). EDN: ZBHYOD.

8. Arkhipov Y.R. Modelling of territorial settlement systems. Kazan: PH Kazan University; 1988. 122p.

9. Blagodeteleva O.M. Theoretical search and practice of the formation settlement in the territory of Russian North. *Akademicheskii vestnik UralNIiproekt RAASN*. 2017;1:23-28. (In Russ.). EDN: YJTLIX.

10. Fauzer V.V., Smirnov A.V. The World's Arctic: natural resources, population distribution, economics. *Arktika: ekologiya i ekonomika = Arctic: ecology and economy*. 2018;3:6-20. (In Russ.). <https://doi.org/10.25283/2223-4594-2018-3-6-22>. EDN: YMCFMT.

11. Lee H.K. Issues of Polar Code and Preparations for Its Enforcement. *Communication Seminar on PAME Shipping*. 9 December 2016. p. 65–73.

12. Lee K.K. Prompt Port Facility. *Communication Seminar on PAME Shipping*. 9 December 2016. p. 37–44.

13. Gruzinov V.M., Zvorykina Y.V., Ivanov G.V., Sychev Yu.F., Tarasova O.V., Filin B.N. The Arctic main transport on-shore, offshore, and air space routes. *Arktika: ekologiya i ekonomika = Arctic: ecology and economy*. 2019;1:6-20. (In Russ.). <https://doi.org/10.25283/2223-4594-2019-1-6-20>. EDN: GKYZOW.

14. Serova N.A., Serova V.A. Critical tendencies of the transport infrastructure development in the Russian Arctic. 2019;36:42-56. *Arktika i Sever = Arctic and North*. (In Russ.). <https://doi.org/10.17238/issn2221-2698.2019.36.42>. EDN: DEKDTR.

15. Sadovnichii V.A., Osipov G.V., Akaev A.A., Malkov A.S., Shuigin S.G. Socio-economic effectiveness of the development of the railway network in

- Siberia and the far east: mathematical simulation and forecast. *Jekonomika regiona = Economy of regions*. 2018;14(3):758-777. (In Russ.). <https://doi.org/10.17059/2018-3-6>. EDN: XYYBYL.
16. Jond-Deog (Justin) Kim. Korea's Patnership with PAME. Korea Maritime Institute. *Communication Semi-nar on PAME Shipping*. 9 December 2016. p. 30-36.
17. Iji Kim. Unmanned Hydrographic Survey in Polar waters. Korea Hydrographic and Oceanographic Agen-cy. *Communication Seminar on PAME Shipping*. 9 December 2016. p. 51-64.
18. Pilyasov A.N., Zamyatina N.Y. Development of the North 2.0: Challenges of forming a new theory. *Arktika i Sever = Arctic and North*. 2019;34:57-76. (In Russ.). <https://doi.org/10.17238/issn2221-2698.2019.34.57>. EDN: OWJNXM.
19. Chaika E.E. Transformation of city systems of re-settlement of the Extreme North regions during post-Soviet period. *Teoreticheskie i prikladnye problemy geograficheskoy nauki: demograficheskij, so-cial'nyj, pravovoj, jekonomicheskij i jekologicheskij aspekty: materialy Mezhdunarodnoj nauchno-prakticheskoy konferencii = Collection of the Conference materials. Theoretical and applied problems of geographical science: demographic, social, legal, economic, and ecological aspects: materials of the International Scientific and Practical Conference*. 12-16 November 2019, Voronezh. Voronezh: Voronezh State Pedagogical University; 2019. T. 1. p. 665-671. (In Russ.). EDN: KLRQGS.
20. Obedkov A.P. Formation of a backbone system of northern territories as a factor of modernisation and strengthening of the Russian territories. *Rossiya: tendentsii i perspektivy razvitiya: sbornik trudov kruglogo stola po problemam strategicheskogo proektirovaniya sotsial'no-ekonomicheskogo razvitiya Rossii = Russia: Trends and prospects of development: proceedings of the round table on the problems of strategic design of socio-economic development of Russia*. 1 January-1 May 2018, Moscow. Moscow: Institute of scientific information on social sciences of the Russian Academy of Sciences; 2018. Vol. 13. P. 1. p. 1029-1038. (In Russ.). EDN: UTRAQG.
21. Lezhava I.G. Problems of settling in Russia's eastern regions. *Arkhitektura i stroitel'stvo Rossii = Architecture and Construction of Russia*. 2016;4:46-51. (In Russ.). EDN: XGYNCB.
22. Kolyasnikov V.A. The development of the concept of "Urban agglomeration". *Akademicheskii vestnik UralNIiproekt RAASN*. 2015;2:10-15. (In Russ.). EDN: UCTJOP.
23. Shubenkov M.V., Khomyakov D.A. Space of the regional agglomerations and re-industrialization. *Journal of Applied Engineering Science*. 2016;14(1):154-162. <https://doi.org/10.5937/jaes14-10217>. EDN: WUWFBJ.
24. Shmidt A.V., Antonyuk V.S., Frangini A. City agglomerations in regional development: theoretical, methodological, applied aspects. *Ekonomika regiona*. 2016;12(3):776-789. (In Russ.).
25. Lytkina T.S., Smirnov A.V., Fauzer V.V. Arctic territories differentiation by density of population and economic development. *Arktika: ekologiya i ekonomika = Arctic: ecology and economy*. 2017;4:18-31. <https://doi.org/10.25283/2223-4594-2017-4-18-31>. EDN: YMRLRZ.
26. Blagodeteleva O.M. Evolution and current tendencies of the development of resettlement systems in the Northern regions (by the example of USA, Canada and Russia). *Vestnik Permskogo natsional'nogo issledovatel'skogo politekhnicheskogo universiteta. Prikladnaya ekologiya. Urbanistika = Perm National Research Polytechnic University Bulletin. Urban development. Applied ecology. Urban science*. 2017;3:5-25. <https://doi.org/10.15593/2409-5125/2017.03.01>. EDN: ZIAOHF.
27. Shubenkov M.V. Urban system and their role in the new conditions of social and economic development of the country. *Arkhitektura i stroitel'stvo Rossii = Architecture and Construction of Russia*. 2016;4:74-75. (In Russ.). EDN: XGYNDF.
28. Shishatsky N.G. The prospects of the Northern and Arctic territories and their development within the Yenisei Siberia megaproject. *Arktika i Sever = Arctic and North*. 2018;33:66-90. <https://doi.org/10.17238/issn2221-2698.33.66>. EDN: YTRNFZ.
29. Zamyatina N.Yu., Pilyasov A.N. The new theory of the arctic and northern development: multi-scale interdisciplinary synthesis. *Arktika i Sever = Arctic and North*. 2018;31:5-27. <https://doi.org/10.17238/issn2221-2698.2018.31.5>. EDN: UUCECI.
30. Anokhin A.A., Myakinenkov V.M. Main urban policy and functional planning zoning in the far North and Arctic. *Arktika. XXI vek. Gumanitarnye nauki = Arctic. XXI century. Humanitarian sciences*. 2015;3:21-32. (In Russ.). EDN: VPECZR.
31. Yakovleva S.I. Spatial models in the strategies of social and economic development of the Russian regions. Theoretical problems of regionology. *Pskovskii regionologicheskii zhurnal = Pskov Journal of Regional Studies*. 2014;17:3-16. (In Russ.). EDN: SJEHCJ.
32. Borodin V.A., Machin K.A., Lyubitskaya V.A., Erokhin A.V. Assessment of the potential for self-development of the regional economy and enhancing its effectiveness through integration of territories within the framework of the macro-regional agglomeration. *Voprosy regional'noi ekonomiki = Problems of regional economy*. 2017;3:18-25. (In Russ.). EDN: ZJSRLJ.
33. Treivish A.I. Geography of the Russian crises. *Izvestiya Rossiiskoi akademii nauk. Seriya geograficheskaya*. 1999;2:15-16. (In Russ.). EDN: MPCGKT.

Информация об авторах

Глебушкина Людмила Владимировна,
к.т.н., доцент кафедры
строительных конструкций,
Тюменский индустриальный университет,
625001, г. Тюмень, ул. Луначарского, 2, Россия,
e-mail: glebushkinalyuda@mail.ru
<http://orcid.org/0000-0001-9826-2911>

Перетолчина Людмила Викторовна,
кандидат архитектуры,
доцент базовой кафедры строительного
материаловедения и технологий,
Братский государственный университет,
665709, г. Братск, ул. Макаренко, 40, Россия,
e-mail: vladpert@yandex.ru
<http://orcid.org/0000-0001-6690-6858>

Вклад авторов

Все авторы сделали эквивалентный вклад в подготовку публикации.

Конфликт интересов

Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

Все авторы прочитали и одобрили окончательный вариант рукописи.

Информация о статье

Статья поступила в редакцию 31.01.2023.
Одобрена после рецензирования 24.02.2023.
Принята к публикации 27.02.2023.

Information about the authors

Lyudmila V. Glebushkina,
Cand. Sci. (Eng.), Associate Professor
of the Department of Building Structures,
Industrial University of Tyumen,
2 Lunacharskogo St., Tyumen 625001, Russia,
e-mail: glebushkinalyuda@mail.ru
<http://orcid.org/0000-0001-9826-2911>

Lyudmila V. Peretolchina,
Cand. of Architecture,
Associate Professor of the Base Department
of Building Material Science and Technologies,
Bratsk State University,
40 Makarenko St., Bratsk 665709, Russia,
e-mail: vladpert@yandex.ru
<http://orcid.org/0000-0001-6690-6858>

Contribution of the authors

The authors contributed equally to this article.

Conflict of interests

The authors declare no conflict of interests regarding the publication of this article.

The final manuscript has been read and approved by all the co-authors.

Information about the article

The article was submitted 31.01.2023.
Approved after reviewing 24.02.2023.
Accepted for publication 27.02.2023.