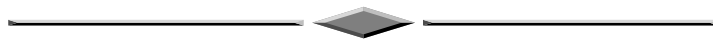


ЗЕМЛЕУСТРОЙСТВО, КАДАСТР И МОНИТОРИНГ ЗЕМЕЛЬ



УДК 528.4(571.12)

DOI 10.33764/2411-1759-2025-30-2-144-155

Показатели оценки уровня пространственного развития на примере Тюменской агломерации

О. В. Богданова¹, А. В. Кряхтунов¹, К. Р. Меркурьева¹✉

¹ Тюменский индустриальный университет, г. Тюмень, Российская Федерация

e-mail: k_r_merkurieva@mail.ru

Аннотация. Исследование обосновано необходимостью разработки показателей оценки уровня пространственного развития территории муниципальных образований и их совокупности. Для решения поставленной задачи авторы предпринимают попытку определить минимальный перечень репрезентативных показателей оценки, на основе которых с помощью специально разработанной методики возможно объективно оценить уровень развития пространственной системы, в основе формирования которой заложен процесс агломерирования. Набор показателей, характеризующих агломерацию с позиции социально-экономического и одновременно территориального развития, сформирован с учетом уточненных критериев оценки при применении способа расчета корреляции. Агломеративная форма развития пространственных систем внутри региона способствует рациональному использованию территории и справедливому распределению ресурсов, с помощью ее пространственного развития улучшаются условия жизни населения, создаются и развиваются новые рабочие места, происходит приток инвестиций и возрастает роль туризма, что в своей совокупности приводит к более эффективному использованию территории, а также оказывает влияние на плодотворное решение проблем экологии, транспорта и установления социальных связей между жителями. Таким образом, цель исследования заключается в определении минимальной совокупности показателей, отражающих комплексное состояние объекта исследования в системе пространственного развития. Предложенные показатели оценки уровня пространственного развития апробируются на территории Тюменской агломерации. Объект апробации на сегодняшний день имеет статус развивающейся агломерации первого порядка, что дает возможность утверждать о его репрезентативности.

Ключевые слова: Тюменская агломерация, пространственная система, управление городскими территориями, уровень развития территории, территориальные показатели, оценка пространственного развития

Для цитирования:

Богданова О. В., Кряхтунов А. В., Меркурьева К. Р. Показатели оценки уровня пространственного развития на примере Тюменской агломерации // Вестник СГУГиТ. – 2025. – Т. 30, № 2. – С. 144–155. – DOI 10.33764/2411-1759-2025-30-2-144-155

Введение

Применение различных инструментов в области развития городских территорий

усиливается в процессе реализации инвестиционно-строительной деятельности, оказывающей значительное воздействие на такие пространственные системы. Растущие по-

требности в особом многофункциональном механизме регулирования пространственного развития территорий крупных городов провоцируются несогласованностью вопросов, связанных с улучшением условий жизни населения, в части повышения качества транспортной и инженерной инфраструктур, строительства, улучшением экологических свойств среды для проживания, созданием и развитием новых рабочих мест, привлечением инвестиций, в том числе в сферу туризма. Крупные города, в особенности столицы субъектов Российской Федерации, являются центрами экономического, культурного и социального развития региона, а часто и страны в целом. Это означает, что уровень развития оказывает существенное влияние на весь регион. Кроме того, важно учесть, что такие пространственные системы проходят через процесс быстрого развития и увеличения населения. Это приводит к естественной конкуренции за ресурсы. Оценка уровня пространственного развития городов и их агломераций позволяет рационально использовать территорию и распределять ресурсы обоснованно, оно направлено на улучшение условий жизни населения, создание и развитие новых рабочих мест, привлечение инвестиций и туризма, более эффективное использование территории, позволяющее решить проблемы экологии, транспорта и установить социальные связи между жителями.

Научная проблема выбора показателей, характеризующих пространственное развитие не только на уровне Российской Федерации и ее субъектов, но и на муниципальном уровне, связана с двумя обстоятельствами: во-первых, комплексная процедура территориального планирования пространства предполагает большое количество показателей, применяемых к такому сложному объекту, как городские территории, которые должны быть систематизированы, во-вторых, прогнозируется практическая потребность в них в связи с формированием методологических основ Схемы территориального планирования на уровне Российской Федерации и переходом к ее реализации как проектно-прогнозного документа.

Методы и методология исследования

Исследованием пространственного развития территории занимаются многие отечественные и зарубежные исследователи. Особенности влияния определенных факторов на пространственное развитие территории отражены в трудах А. П. Карпики [1, 2], А. П. Сизова и Е. Г. Черных [3, 4]. В трудах В. Л. Глазычева [5], В. Н. Лексина [6] и Г. М. Лаппо [7, 8], Н. Р. Камыниной [9] анализируются проблемы и их решения в области городского и агломерационного развития [10]. Теоретические аспекты и методологические основы, применяемые с целью оценки результативности развития территорий отражены в работах А.В. Шмидт, В. С. Антонюк, А. Франчини [11], Евстафьева А.И. [12] и Труновой Н. А. [13, 14]. Влияние пространственного фактора на развитие территорий также изучается в зарубежных научных школах Германии (Й. Г. фон Тюнен, В. Лаунхардт, А. Вебер, А. Леш, Р. Гоц и др.) и Франции (Ф. Перу, Ж.-Р. Будвиль, П. Потье).

На основе определения, указанного в Стратегии пространственного развития РФ, на период до 2025 года, агломерация понимается как территориально целостная система, которая характеризуется взаимосвязанностью территорий, в том числе по трудовым, социальным и экономическим аспектам, количественным составом ее населения, а также обладающая общими инфраструктурными объектами взаимного использования (Стратегия пространственного развития России на период до 2025 г. : распоряжение Правительства РФ от 13.02.2019 № 207-р. – URL: <http://www.consultant.ru>. – Текст : электронный). В указанном документе в числе 26 отобранных агломераций Тюменская агломерация определена как приоритетная агломерация первого порядка, в связи с чем возникает объективная необходимость ее оценки.

Причиной популярности агломераций, как форм управления городскими территориями, является способность формировать прочную связь между инфраструктурным и экономическим развитием территории, кроме того,

функция агломерации – создавать точки роста, которые способны конкурировать не только в масштабах государственных границ, но и за их пределами.

Маятниковая миграция трудового населения создает предпосылки для формирования фактора, определяющего агломерацию. Регулярные перемещения населения из одного населенного пункта от места проживания к местам работы или учебы в другом соседствующем населенном пункте очерчивают гибкие границы агломерации. Кроме того, к характерным признакам для определения агломерации для территории-претендента характерна близость к ядру агломерации, терри-

ториальная целостность, в противном случае при отсутствии территориального соседства, говорить об агломерации не имеет смысла.

На сегодняшний день Тюменская агломерация входит в перечень из 40 позиций, отражающих сформированные на территории Российской Федерации агломерации, население которых суммарно насчитывает свыше 75 млн человек (рис. 1). Территория данной агломерации объединяет обширные площади, приблизительно около 4 180 км², для которых характерно неравномерно рассредоточенное расселение населения с учетом субурбанизированных территорий, а также территорий сельского назначения.



Рис. 1. Перечень территорий, включенных в границы Тюменской агломерации

Представляя Тюменскую агломерацию как совокупность структурных элементов, можно выделить в качестве агломерационного ядра городской округ город Тюмень, что объясняется значительным влиянием муниципального образования на общий курс агломерационного развития. Причины приобретения влиятельного статуса заключаются в укреплении статуса крупнейшего производственного центра, город также занимает одно из передовых мест и в области научно-образовательной и транспортно-логистической деятельности в Уральском федеральном округе. Кроме агломерационного ядра, в сис-

теме агломерации наблюдаются первоочередной пояс и последующие. Агломерационное ядро вместе с прилегающим Тюменским районом образуют первый пояс агломерации, пояс второго порядка формируется путем включения в состав города Ялуторовска, а также перспективных территорий муниципальных районов, таких как Ялуторовский, Нижнетавдинский, Исетский и Ярковетский районы. Ключевой задачей в агломерационном развитии исследуемой территории является формирование эффективной системы для прогрессивного пространственного развития, решение которой достигается путем

успешной коммуникации между органами управления территориями, установление регулярного контакта и взаимодействия между территориями муниципального порядка за счет совершенствования транспортной системы (осуществление строительных процессов и мероприятий реконструкции дорожных объектов), а также при планировании и реализации проектов комплексного развития территорий.

Объективность оценки уровня развития любой пространственной системы, будь она вновь созданной или просуществовавшей уже много лет, складывается из множества факторов. Факторы учета характеризуются совокупностью показателей, систематизация и сведение в единую легкоинтерпретируемую систему учета которых позволяет отражать сильные и слабые стороны урбанизированной территории с целью определения места исследуемой пространственной системы в общей государственной стратегии развития [15, 16].

Сложность задачи разработки единой совокупности показателей пространственного развития агломерации состоит в том, что любая территориальная система по своему составу разнообразна наличием множества подсистем (природная, экологическая, территориальная, социальная, техногенная, экономическая и т. д.), которые, безусловно, взаимосвязаны и характеризуются большим числом соответствующих показателей. Многочисленный перечень показателей усложняет процесс оценки, так как их трудно использовать и сопоставлять в силу различности их характеристик, кроме того, не существует и единой базы данных для хранения и динамичного обновления показателей, что приводит к замедлению получения необходимых данных в результате поиска материалов и направления запросов в различные ведомства. В связи с этим существует потребность в формировании системы с минимальным набором универсальных количественных и качественных показателей оценки, в то же время способных всесторонне и объективно охарактеризовать уровень пространственного развития исследуемой территории.

Таким образом, к отбору репрезентативных показателей оценки пространственного

развития агломерации должен применяться ряд уточненных критериев.

В первую очередь, состав групп показателей должен отражать различные области жизнедеятельности исследуемой территории, с позиции социального, экономического и экологического развития. Однако, важно осуществлять оценку развитости территории прежде всего и с позиции самой территории, возможностей ее расширения, насыщения ее развитой инфраструктурой, в первую очередь, эффективной транспортной сетью, которая является одним из ключевых драйверов развития территории, так как транспортные сети обеспечивают доступность населенных пунктов и формируют логистические связи.

Для проведения оценки уровня пространственного развития исследуемой территории становится затруднительно учесть все многообразие показателей. Даже самый максимальный охват показателей не всегда способен обеспечить объективные особенности развития территории, иногда такой процесс может, наоборот, привести к появлению значительных затруднений и дублированию показателей. Стоит заметить, что научными источниками не регламентируется оптимальное количество показателей, однако присутствуют рекомендации по их группировке в случае применения более 10 показателей. Наиболее распространенное деление показателей по группам соответствует выделению таких групп, как экономические, социальные, экологические и показатели отдельных направлений сфер исследований. К отдельной группе показателей следует отнести индикаторы, характеризующие объект исследования с позиции пространственной системы (как территориальный объект).

Следующим по важности критерием для отбора показателей является периодичность используемых данных. Объективность полученных результатов и минимизация временных затрат на получение необходимых данных зависит от оптимальности глубины ретроспективных данных, в связи с чем достаточным временным отрезком для оценки анализируемых данных является период в 5 лет.

При проведении отбора показателей необходимо учитывать такой критерий, как их до-

ступность и качество предоставляемой информации. Основной проблемой сегодняшнего времени является недостаточная информативность данных, чтобы оценить происходящие процессы на территориях муниципального уровня. Из-за отсутствия установленного перечня показателей в системе существующих баз данных происходят регулярные изменения – исключение одних показателей и внесение новых, что влияет и на интервалы времени их отражения, в результате все это приводит к ограниченности выполняемого анализа данных для получения корректных выводов динамичности системы. На основе этого, для формирования перечня показателей в целях оценки развитости территории, необходимо использовать дополнительные альтернативные источники данных, содержащих указанные группы показателей, в том числе выполнять обзоры стратегических документов, отчетов о развитии исследуемых территорий и т. д.

Источниками информации, которая отражает изменение отобранных показателей, являются: Федеральная служба государственной статистики РФ, статистики федеральных ведомств (Министерства связи РФ, Министерства финансов РФ, Министерства природы РФ), Федеральное казначейство и Центральный банк РФ, материалы, полученные от субъектов Российской Федерации в ходе осуществления мониторинга и разработки прогнозов развития регионов.

Оказывает значительное влияние на вариативность использования показателей отсутствие статистики в отношении них. Так, например, некоторые показатели, наиболее полно отражающие развитие определенной сферы на муниципальном уровне, попросту не учитываются и не рассчитываются службами статистики, так как не являются официально установленными обобщающими индикаторами, что вызывает сложность в применении и использовании таких показателей. Нельзя не отметить фактор, влияющий на качество показателей, потенциально претендующих на применение в оценке развития, – отсутствие полноты предоставляемых статистических данных, содержащих сами показатели развития, или данные, которые необходимы для расчета таких индикаторов.

Таким образом, можно сформулировать следующие принципы формирования перечня показателей для оценки уровня пространственного развития агломерации:

- широкий охват системы показателей для всестороннего анализа пространственной системы, являющейся сформировавшимся организмом территориальной модели, объединяющей географически расположенные объекты в виде единого пространства с определенной структурой и организацией, способный развиваться в зависимости от характера изменений внешних и внутренних условий и обладающий определенным набором инструментов, эффективное применение которых влечет трансформацию элементов городской среды. Иными словами, показатели должны отражать ситуацию во всех сферах среды, находящихся в прямом и косвенном управлении;

- комплексный характер системы показателей в сочетании с простотой использования каждого показателя – качественные характеристики протекающих процессов формируются за счет сбора и обработки больших массивов и объемов данных, в связи с чем меньшая трудо- и времязатратность получения конкретного показателя или его расчет на основе обрабатываемых данных ускоряет процесс формирования системы и дальнейшее получение ожидаемых результатов, но при этом не снижает их значимость в специфике развития направления;

- достоверность, открытость и сопоставимость показателей системы во времени и пространстве – данные отражают реалистичную динамику изменений выбранного показателя и подвержены регулярному обновлению с открытым доступом для рядового пользователя, а также показатель является однозначно интерпретируемым, что придает показателю универсальность в его расчете и сравнении с подобными данными другой системы (например, между различными муниципальными образованиями);

- расширенный временной период хранения данных, на основе которых формируется система показателей – увеличенный период доступных статистических данных позволяет прогнозировать сценарии направлений развития, зависящих от обрабатываемого показателя.

теля в системе, а также выполнять периодические мониторинговые «срезы» для создания обратной связи, корректировки и уточнения планирования.

Результаты исследования и их обсуждение

Для формирования перечня показателей источниками информации являются: прогноз социально-экономического развития Тюменской области на долгосрочный период до 2034 г., перечень показателей, характеризующих состояние экономики и социальной сферы муниципального образования, прогнозы социально-экономического развития муниципальных районов, входящих в состав пространственной системы, отчеты об итогах социально-экономического развития в муниципальных образованиях, база данных показателей муниципальных образований Тюменской области и др.

Проведение оценки развития территории с целью определения уровня пространственного развития с использованием лишь показателей социально-экономического развития является односторонним процессом, так как под пространственным развитием мы понимаем процесс не только социально-экономического, но и одновременно территориального развития, который предполагает использование ресурсов и развитие взаимоотношений между территориями внутри пространственной системы с целью повышения уровня жизни населения и обеспечения устойчивого развития. В связи с вышесказанным выражена необходимость внесения в перечень показателей для оценки пространственного развития агломерации, кроме показателей социальной и экономической групп, совокупность показателей экологической группы и индикаторы, характеризующие объект исследования с позиции пространственной системы (как территориальный объект).

Для качественного отбора репрезентативных показателей с учетом выделенных критериев из представленных 32 групп, насчитывающих 615 показателей, была выявлена взаимосвязь между ними при помощи коэффициента корреляции, соответственно, чем больше величина и сила корреляции, тем наибольшее влия-

ние имеет предложенный показатель. Для расчета величины и силы корреляции использован коэффициент Пирсона, отражающий прямолинейную связь между переменными. Коэффициент (r) способен изменяться в пределах от -1 до 1 . Так, чем ближе значение к 1 , тем выше положительная корреляция между показателями, если оно, наоборот, ближе к -1 , – корреляция отрицательная, при этом близкое к 0 значение, включая сам ноль, говорит, что корреляции нет. Величина коэффициента корреляции отражает силы связи. При оценке силы связи коэффициентов корреляции используется шкала Чеддока (табл. 1).

Таблица 1

Градация величины связи между показателями в соответствии со шкалой Чеддока

Значение	Интерпретация
0–0,3	очень слабая
0,3–0,5	слабая
0,5–0,7	средняя
0,7–0,9	высокая
0,9–1,0	очень высокая

Таким образом, проведенный корреляционный анализ из общей совокупности данных позволил выявить следующие связи.

Численность городского и сельского населения находится в тесной связи со многими другими показателями. Например, очень высокая сила связи наблюдается с показателями: «Объем отгруженных товаров на 1 чел., млн руб.» ($r = 0,94$), «Оборот розничной торговли на 1 чел., млн руб.» ($r = 0,92$), «Инвестиции в основной капитал на 1 000 чел., млрд руб.» ($r = 0,9$) и «Стоимость основных фондов, млн руб.» ($r = 0,92$). Поскольку все линейные коэффициенты корреляции положительные, то связь между ними и численностью населения будет прямая. Иными словами, рост численности населения определяет рост всех остальных показателей, и наоборот.

На рис. 2 представлена зависимость между численностью населения и объемом отгруженных товаров. Значение коэффициента детерминации R^2 , равное $0,88$ или 88% говорит о том, что в 88% случаев изменение численности населения приводит к изменению объема отгруженных товаров.

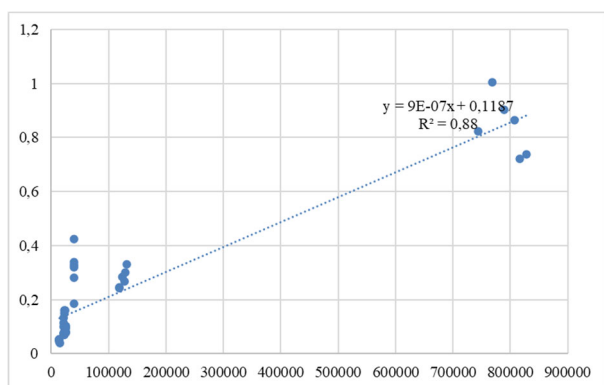


Рис. 2. Зависимость объема отгруженных товаров (ось Y) от численности населения (ось X)

Объем выбросов загрязняющих веществ находится в высокой взаимосвязи с численностью населения ($r = 0,84$). С ростом численности населения возрастает количество выбросов, и наоборот.

Среднемесячная номинальная начисленная заработная плата, руб. находится в высокой зависимости от численности населения ($r = 0,82$). В меньшей мере на численность населения влияют такие показатели, как «Коэффициент миграционного прироста на 1 000 чел.» ($r = 0,53$), «Ввод жилья на 1 чел., м²» ($r = 0,52$).

Общая площадь земель муниципального образования находится в тесной связи с доступностью пункта ($r = 0,85$), и в противоположной связи с плотностью сети (а. д.), км/км² ($r = -0,74$), и с уровнем транспортной инфраструктуры (коэффициент Энгеля) ($r = -0,66$).

Исходя из данных рис. 3, можно сказать, что в 72 % случаев изменение площади земель муниципального образования влияет на изменение уровня транспортной инфраструктуры.

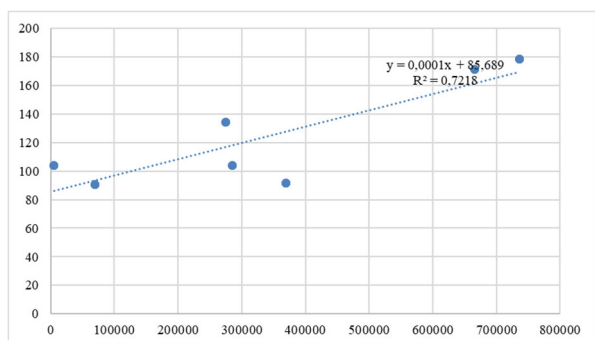


Рис. 3. Зависимость площади земель муниципального образования (ось X) от уровня транспортной инфраструктуры (ось Y)

Транспортная обеспеченность населения находится в противоположной связи с численностью населения ($r = -0,55$). Это значит, что с ростом численности населения транспортная обеспеченность уменьшается. Сила связи оценивается как средняя.

Согласно рис. 4, можно сказать, что зависимость между транспортной обеспеченностью населения и численностью населения объясняется лишь в 32 % случаев. В большинстве случаев, на транспортную обеспеченность влияют другие факторы.

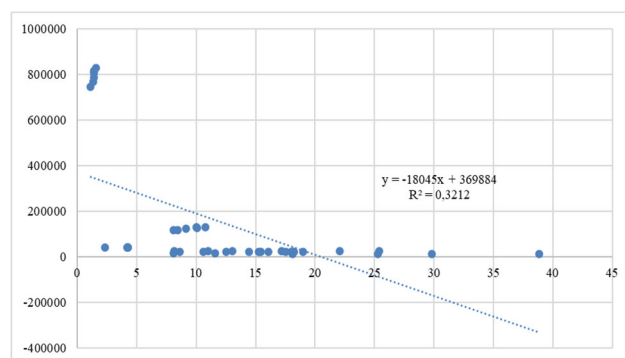


Рис. 4. Зависимость транспортной обеспеченности (ось X) от численности населения (ось Y)

Концентрация транспортно-расселенческих структур (коэффициент Гольца) находится в противоположной связи с общей площадью земель муниципального образования ($r = -0,81$). Сила связи высокая.

Доступность пункта находится в высокой взаимосвязи с общей площадью муниципального образования ($r = 0,85$).

Рост инвестиций в основной капитал находится в высокой взаимосвязи с оборотом розничной торговли ($r = 0,88$). Также инвестиции в основной капитал находятся в прямой высокой связи со среднемесячной номинальной начисленной заработной платой ($r = 0,82$).

Связь инвестиций в основной капитал со стоимостью основных фондов оценивается как высокая ($r = 0,78$), что подтверждается рис. 5, на котором видно, что связь между показателями объясняется в 60 % случаев.

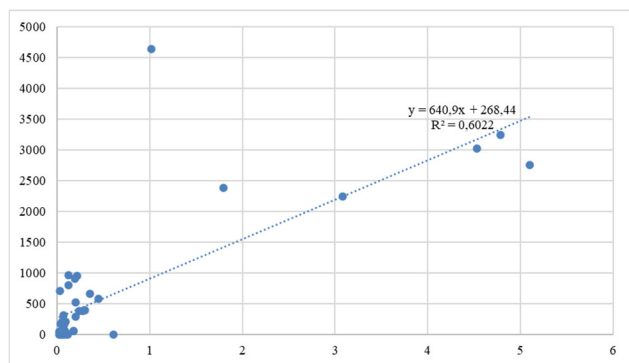


Рис. 5. Зависимость инвестиций в основной капитал (ось X) от стоимости основных фондов (ось Y)

Стоимость основных фондов находится в зависимости от таких показателей, как

«Численность населения муниципального округа» ($r = 0,92$), «Объем отгруженных товаров на 1 чел., млн руб.» ($r = 0,91$), «Оборот розничной торговли на 1 чел., млн руб.» ($r = 0,9$). Связь между показателями положительная и очень высокая, что позволяет говорить о том, что они оказывают наибольшее влияние на изменение стоимости основных фондов.

Таким образом, на основе проведенного анализа и выявленной корреляционной связи между показателями можно сформулировать предложение по определению минимального перечня показателей оценки, которые могут определить уровень пространственного развития агломерации (табл. 2).

Таблица 2

Перечень репрезентативных показателей оценки уровня пространственного развития Тюменской агломерации

1. Экономические	2. Социальные
Объем отгруженных товаров на 1 чел., млн. руб.	Численность населения в муниципальном образовании, чел.
Оборот розничной торговли на 1 чел., млн. руб.	Среднемесячная номинальная начисленная заработная плата, руб.
Продукция сельского хозяйства на 1 000 чел., млн. руб.	Коэффициент миграционного прироста на 1 000 чел.
Инвестиции в основной капитал на 1 000 чел., млрд. руб.	Ввод жилья на 1 чел., м ²
Стоимость основных фондов, млн. руб.	
3. Экологически	4. Специальная группа показателей, характеризующие объект исследования с позиции пространственной системы (как территориальный объект)
Выбросы в атмосферу на 1 чел., тыс. тонн	Площадь муниципального образования, км ²
Затраты на охрану окружающей среды на 1 чел., тыс. руб.	Доступность пункта, входящего в состав агломерации, км
Образование отходов на 1 чел., тонн	Плотность автомобильной сети, км/км ²
Изменение структуры землепользования, тыс. га	Транспортная обеспеченность населения, км/тыс. чел.
Лесопокрытая площадь, га	Уровень транспортной инфраструктуры
	Концентрация транспортно-расселенческих структур

Заключение

В контексте системы пространственного развития территорий, агломерация является необходимой, поскольку она обеспечивает эффективное использование ресурсов тер-

ритории, а также согласованное развитие отдельных элементов внутри нее. Оценка уровня пространственного развития территории агломерации позволит решить проблемы и добиться результатов по определению приоритетных направлений развития

с учетом особенностей территории и потребностей жителей, сравнению уровней развития для принятия обоснованных решений о перераспределении ресурсов. Анализ групп показателей способен обеспечить определение приоритетных направлений развития территории с учетом ее экономических, социальных, экологических и территориальных особенностей и потребностей жителей, сравнение уровней развития

для принятия обоснованных решений о перераспределении ресурсов [17].

Таким образом, в дальнейшем исследовании предложенные показатели могут сформировать подход к оценке уровня пространственного развития, что позволит отследить эффективность проводимой оценки на основе рационально выработанной системы репрезентативных показателей, наиболее полно отражающих специфику развития по каждому направлению.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Карпик А. П., Мусихин И. А., Ветошкин Д. Н. Интеллектуальные информационные модели территорий как эффективный инструмент пространственного и экономического развития // Вестник СГУГиТ. – 2021. – Т. 26, № 2. – С. 155–163. – DOI 10.33764/2411-1759-2021-26-2-155-163.
2. Карпик А. П., Жарников В. Б., Ларионов Ю. С. Рациональное землепользование в системе современного пространственного развития страны, его основные принципы и механизмы // Вестник СГУГиТ. – 2019. – Т. 24, № 4. – С. 232–246. – DOI 10.33764/2411-1759-2019-24-4-232-246. – EDN RGXENM.
3. Черных Е. Г., Сизов А. П., Филимонова Л. А. Формирование системы многоступенчатой оценки показателей пространственного развития территории, отражающей специфику сложностроенного субъекта (на примере Тюменской области) // Известия вузов. Геодезия и аэрофотосъемка. – 2020. – Т. 64, № 3. – С. 320–329. – DOI 10.30533/0536-101X-2020-64-3-320-329. – EDN OYFPH.
4. Черных Е. Г., Сизов А. П. Разработка программного обеспечения для анализа показателей пространственного развития территории // Пространственные данные: наука и технологии. – 2021. – № 12. – С. 210–221. – DOI 10.30533/scidata-2021-12-210-221.
5. Глазычев В. Л., Щедровицкий П. Г. Россия: принципы пространственного развития. – М. : Центр стратегических исследований Приволжского федерального округа, 2004. – 86 с. – EDN XUUIJN.
6. Лексин В. Н. Городские агломерации и система расселения: надежды и опасения // Сборник материалов по проблемам развития городских агломераций в странах СНГ к НПК «Научные и практические аспекты формирования городских агломераций». – М., 2011. – С. 109.
7. Лаппо Г. М. Методика исследования региональных систем городских поселений // Региональные исследования. – 2023. – № 2 (80). – С. 5–11. – DOI 10.5922/1994-5280-2023-2-1. – EDN VJGTNC.
8. Лаппо Г. М., Полян П. М., Селиванова Т. В. Агломерации России в XXI веке // Вестник Фонда регионального развития Иркутской области. – 2014. – № 1. – С. 45–52.
9. Камынина Н. Р. Планирование и развитие городских территорий // Вестник СГУГиТ. – 2016. – № 4 (36). – С. 184–190. – EDN XQYXQR.
10. Зубаревич Н. В. Развитие российских агломераций: тенденции, ресурсы и возможности управления // Общественные науки и современность. – 2017. – № 6. – С. 5–21. – EDN ZRMYDX.
11. Шмидт А. В., Антонюк В. С., Франчини А. Городские агломерации в региональном развитии: теоретические, методические и прикладные аспекты // Экономика региона. – 2016. – Т. 12, Вып. 3. – С. 776–789. – DOI 10.17059/2016-3-14. – EDN WJLMSH.
12. Евстафьев А. И. Регулирование пространственного развития города на основе децентрализации локальных территорий // Вестник Томского государственного университета. Экономика. – 2011. – № 2 (14).

13. Трунова Н. А. Совершенствование методических подходов к анализу и оценке факторов, влияющих на развитие городских агломераций // Экономические науки. – 2011. – № 3 (76). – EDN OYUBNH.
14. Трунова Н. А. Особенности социально-экономического развития городских агломераций в Российской Федерации // Мир экономики и права. – 2010. – № 4. – EDN MVKQPF.
15. Меркурьева К. Р. Экологический аспект формирования пространственных систем // Международный журнал прикладных наук и технологий Integral. – 2021. – № 2-1. – DOI 10.24411/2658-3569-2021-10028. – EDN VRPTNF.
16. Фирулина И. И., Сидоров А. А. Экологические аспекты городской среды. – Самара : Самарский государственный экономический университет, 2018. – 177 с. – ISBN 978-5-94622-844-2. – EDN XYTGfV.
17. Waddell P. UrbanSim: Modeling urban development for land use, transportation, and environmental planning // Journal of the American planning association. – 2002. – No. 68(3). – P. 297–314. – DOI 10.1080/01944360208976274. – EDN DTTUVP.

Об авторах

Ольга Викторовна Богданова – доктор экономических наук, доцент, заведующий кафедрой геодезии и кадастровой деятельности.

Александр Викторович Кряхтунов – кандидат экономических наук, доцент, доцент кафедры геодезии и кадастровой деятельности.

Кристина Рудольфовна Меркурьева – ассистент кафедры геодезии и кадастровой деятельности.

Получено 18.03.2024

© О. В. Богданова, А. В. Кряхтунов, К. Р. Меркурьева, 2025

Indicators for assessing the level of spatial development on the example of the agglomeration of Tyumen

O. V. Bogdanova¹, A. V. Kryakhtunov¹, K. R. Merkurieva¹

¹ Industrial University of Tyumen, Tyumen, Russian Federation

e-mail: k_r_merkurieva@mail.ru

Abstract. The study is justified by the need to develop indicators for assessing the level of spatial development of the territory of municipalities and their totality. To solve this problem, the authors attempt to determine the minimum list of representative assessment indicators, on the basis of which, using a specially developed methodology, it is possible to objectively assess the level of development of a spatial system, the formation of which is based on the process of agglomeration. A set of indicators characterizing the agglomeration from the perspective of socio-economic and at the same time territorial development was formed taking into account the refined evaluation criteria when using the correlation calculation method. The agglomerative form of spatial systems development within the region contributes to the rational use of the territory and the equitable distribution of resources, through its spatial development, the living conditions of the population are improved, new jobs are created and developed, investment flows and the role of tourism increases, which together leads to more efficient use of the territory, and also has an impact for the fruitful solution of environmental problems, transport and the establishment of social ties between residents. Thus, the purpose of the study is to determine the minimum combination of indicators reflecting the complex state of the object of study in the system of spatial development. The proposed indicators for assessing the level of spatial development are being tested on the territory of the Tyumen agglomeration. The object of

testing today has the status of a developing agglomeration of the first order, which makes it possible to about their representativeness.

Keywords: agglomeration of Tyumen, spatial system, management of urban areas, level of development of the territory, territorial indicators, assessment of spatial development

REFERENCES

1. Karpik, A. P., Musikhin, I. A., & Vetoshkin, D. N. (2021). Intelligent information models of territories as an effective tool for spatial and economic development. *Vestnik SGUGiT [Vestnik SSUGT]*, 26(2), 155–163. DOI 10.33764/2411-1759-2021-26-2-155-163 [in Russian].
2. Karpik, A. P., Zharnikov, V. B., & Larionov, Yu. S. (2019). Rational land use in the system of modern spatial development of the country, its basic principles and mechanisms. *Vestnik SGUGiT [Vestnik SSUGT]*, 24(4), 232–246. DOI 10.33764/2411-1759-2019-24-4-232-246. EDN RGXENM[in Russian].
3. Chernykh, E. G., Sizov, A. P., & Filimonova, L. A. (2020). Formation of a system of multi-stage assessment of indicators of spatial development of a territory, reflecting the specifics of a complex subject (using the example of the Tyumen region). *Izvestiya vysshikh uchebnykh zavedeniy. Geodeziya i aerofotos'yemka [Izvestia institutions of higher education, Geodesy and aerial photography]*, 64(3), 320–329. DOI 10.30533/0536-101X-2020-64-3-320-329. EDN OYFPFH [in Russian].
4. Chernykh, E. G., Sizov, A. P. (2021). Development of software for analyzing indicators of spatial development of the territory. *Prostranstvennyye dannyye: nauka i tekhnologii [Spatial data: science and technology]*, 12, 210–221. DOI 10.30533/scidata-2021-12-210-221 [in Russian].
5. Glazychev, V. L., Shchedrovitsky, P. G. (2004). *Rossiya: printsipy prostranstvennogo razvitiya [Russia: principles of spatial development]*. M.: Center for Strategic Research of the Volga Federal District EDN XUUIJN[in Russian].
6. Leksin, V. N. (2011). Urban agglomerations and settlement system: hopes and fears In *Sbornik materialov po problemam razvitiya gorodskikh aglomeratsiy v stranakh SNG k NPK "Nauchnyye i prakticheskiye aspekty formirovaniya gorodskikh aglomeratsiy" [Collection of materials on the problems of development of urban agglomerations in the CIS countries for the scientific and practical complex "Scientific and practical aspects of the formation of urban agglomerations"]* (P. 109). Moscow. [in Russian].
7. Lappo, G. M. (2023). Methodology for studying regional systems of urban settlements *Regional'nyye issledovaniya [Regional studies]*, 2(80), 5–11 DOI 10.5922/1994-5280-2023-2-1. EDN VJGTNC [in Russian].
8. Lappo, G. M. Polyan, P. M., & Selivanova, T. V. (2014). Agglomerations of Russia in the XXI century. *Vestnik Fonda regional'nogo razvitiya Irkutskoy oblasti [Bulletin of the Regional Development Fund of the Irkutsk Region]*, 1, 45–52. EDN XQYXQR [in Russian].
9. Kamynina, N. R. (2016). Planning and development of urban areas. *Vestnik SGUGiT [Vestnik SSUGT]*, 4(36), 184–190 [in Russian].
10. Zubarevich, N. V. (2017). Development of Russian agglomerations: trends, resources and management capabilities. *Obshchestvennyye nauki i sovremennost' [Social sciences and modernity]*, 6, 5–21 EDN ZRMYDX [in Russian].
11. Schmidt, A. V., Antonyuk, V. S., & Franchini, A. (2016). Urban agglomerations in regional development: theoretical, methodological and applied aspects. *Ekonomika regiona [Economics of the region]*, 12(3), 776–789. DOI 10.17059/2016-3-14. EDN WJLMSH [in Russian].
12. Evstafiev, A. I. (2011). Regulation of spatial development of the city based on the development of local territories. *Vestn. Tom. un-ta. Ekonomika [Bulletin of Tomsk State University. Economy]*, 2(14) [in Russian].

13. Trunova, N. A. (2011). Improving methodological approaches to the analysis and assessment of factors influencing the development of urban agglomerations. *Ekonomicheskiye nauki [Economic sciences]*, 3(76) EDN OYUBNH [in Russian].
14. Trunova, N. A. (2010). Features of the socio-economic development of urban agglomerations in the Russian Federation. *Mir ekonomiki i prava [World of Economics and Law]*, 4 EDN MVKQPF [in Russian].
15. Merkurieva, K. R. (2021). Ecological aspect of the formation of spatial systems. *Mezhdunarodnyy zhurnal prikladnykh nauk i tekhnologiy Integral [International Journal of Applied Sciences and Technologies Integral]*, 2(1) DOI 10.24411/2658-3569-2021-10028. EDN VRPTNF [in Russian].
16. Firulina, I. I., Sidorov, A. A. (2018). *Ekologicheskiye aspekty gorodskoy sredy [Ecological aspects of the urban environment]*. Samara: Samara State Economic University, 177 p. ISBN 978-5-94622-844-2. – EDN XYTGfV [in Russian].
17. Waddell, P. (2002). UrbanSim: Modeling urban development for land use, transportation, and environmental planning. [Journal of the American planning association], 68(3), 297–314. DOI 10.1080/01944360208976274. EDN DTTUVP.

Author details

Olga V. Bogdanova Grand – Ph. D, Professor, Head of the Department of Geodesy and Cadastral Activities.

Alexandr V. Kryakhtunov – Ph. D, Associate Professor, Associate Professor Department of Geodesy and Cadastral Activities.

Kristina R. Merkurieva – Assistant lecturer of the Department of Geodesy and Cadastral Activities.

Received 18.03.2024

© O. V. Bogdanova, A. V. Kryakhtunov, K. R. Merkurieva, 2025