

Специфика учета взаимодействия производственных территорий поселений с региональными системами расселения на муниципальном уровне территориального планирования

Наталья Геннадиевна Юшкова^{1,2}

¹ *Национальный исследовательский Московский государственный строительный университет (НИУ МГСУ); г. Москва, Россия;*

² *Волгоградский государственный технический университет (ВолгГТУ); г. Волгоград, Россия*

АННОТАЦИЯ

Введение. В современном градостроительстве Российской Федерации планирование развития муниципальных образований в сложившихся системах расселения не стало приоритетной стратегической задачей. До настоящего времени в документации территориального планирования поселенческого уровня значимость этих компонентов систем расселения недооценивается, зависимость динамики отмечаемых изменений от функционального профиля территорий не выявляется, а в оценках объектов преобладает констатирующий, а не прогнозный подход. Однако планирование территории данного уровня способно снижать остроту противоречий между краткосрочными и долгосрочными перспективами развития регионов, а также обеспечивать точность привязки формируемых объектов разной величины с нетиповыми функциональными программами.

Материалы и методы. Методологической основой послужили общенаучные методы (системный подход, системно-структурный анализ, компаративный анализ, теоретическое моделирование) и специальные междисциплинарные (методы графоаналитического моделирования); научная литература; данные с официальных сайтов органов статистики и муниципальных образований; открытые картографические источники; градостроительные документы территориального планирования.

Результаты. Впервые осуществлена систематизация планировочных ситуаций поселений, которые отличаются от известных примеров реализацией проектов освоения территорий особых экономических зон производственного типа федерального и регионального значения. Разработана и применена система оценки территорий поселений, основанная на принципах структурирования, и выделения планировочных единиц муниципальных систем расселения, — населенных пунктов. Оценка позволяет определять в совокупности качественные и количественные характеристики поселений, что повышает обоснованность размещения и последующего формирования объектов.

Выводы. Приращение научных результатов заключается в совершенствовании методологии территориального планирования муниципального уровня. Оно обусловлено усилением семантического значения поселенческого звена в региональных системах расселения. В связи с этим корректируются используемые технологии разработки градостроительных решений и расширяется спектр решаемых ими задач. Они обоснованы результатами применения системы оценки поселенческих структур с выделением планировочных элементов низового звена расселения, что обеспечивает сравнимость и типологическое ранжирование исследуемых планировочных ситуаций.

КЛЮЧЕВЫЕ СЛОВА: градостроительные решения, планирование, региональные системы расселения, поселения, производственные территории, структурирование, оценка взаимодействия

ДЛЯ ЦИТИРОВАНИЯ: Юшкова Н.Г. Специфика учета взаимодействия производственных территорий поселений с региональными системами расселения на муниципальном уровне территориального планирования // Вестник МГСУ. 2023. Т. 18. Вып. 8. С. 1186–1200. DOI: 10.22227/1997-0935.2023.8.1186-1200

Автор, ответственный за переписку: Наталья Геннадиевна Юшкова, ng_yushkova-v@mail.ru.

Interaction of production areas of settlements with regional settlement systems at the municipal level of territorial planning

Natalia G. Yushkova^{1,2}

¹ *Moscow State University of Civil Engineering (National Research University) (MGSU); Moscow, Russian Federation;*

² *Volgograd State Technical University (VSTU); Volgograd, Russian Federation*

Introduction. In modern urban planning of the Russian Federation, planning of development of municipalities in the established settlement systems has not become a priority strategic task. To date, the importance of these components of settlement systems is underestimated in the documentation of territorial planning of the settlement level, the dependence

of the dynamics of the observed changes on the functional profile of the territories is not revealed, and the assessment of objects is dominated by the ascertaining rather than predictive approach. However, the planning of the territory of this level is able to reduce the acuteness of contradictions between short-term and long-term prospects of regional development, as well as to ensure the accuracy of linking the formed objects of different sizes with non-typical functional programs.

Materials and methods. The methodological basis was provided by general scientific methods (system approach, system-structural analysis, comparative analysis, theoretical modelling) and special interdisciplinary methods (methods of graph-analytical modelling), scientific literature, data from official sites of statistical bodies and municipalities, open cartographic sources, urban planning documents of territorial planning.

Results. For the first time the systematization of planning situations of settlements, which differ from the known examples by implementation of projects of development of territories of special economic zones of industrial type of federal and regional importance was carried out. The system of assessment of settlement territories based on the principles of structuring and allocation of planning units of municipal settlement systems, i.e. settlements, has been developed and applied. The assessment allows determining qualitative and quantitative characteristics of settlements in the aggregate, which increases the validity of location and subsequent formation of objects.

Conclusions. The increment of scientific results consists in the improvement of the methodology of territorial planning of the municipal level. It is conditioned by the strengthening of the semantic importance of the settlement link in regional settlement systems. In this connection the technologies used for the development of urban planning solutions are being adjusted and the range of tasks solved by them is expanding. They are substantiated by the results of application of the system of settlement structures assessment with allocation of planning elements of the lower level of settlement, which provides comparability and typological ranking of the studied planning situations.

KEYWORDS: urban planning decisions, planning, regional settlement systems, settlements, industrial territories, structuring, interaction assessment

FOR CITATION: Yushkova N.G. Interaction of production areas of settlements with regional settlement systems at the municipal level of territorial planning. *Vestnik MGSU* [Monthly Journal on Construction and Architecture]. 2023; 18(8):1186-1200. DOI: 10.22227/1997-0935.2023.8.1186-1200 (rus.).

Corresponding author: Natalia G. Yushkova, ng_yushkova-v@mail.ru.

ВВЕДЕНИЕ

В профессиональной градостроительной деятельности Российской Федерации стратегический подход к планированию развития территорий муниципальных образований применяется предельно ограничено. Традиционно увязаны уровни разработки градостроительных решений и их значимость, выражающаяся в полноте разрабатываемых теоретических и методологических обоснований. Муниципальный уровень градостроительной деятельности априори подчинен региональному уровню. Предположительно, региональная система расселения имеет большую степень защиты от всевозможных рисков [1–5]. Соответственно, региональное планирование обладает большим потенциалом организации и координирования [6, 7]. На муниципальном уровне расселения, напротив, ошибки планирования способны накапливаться [8, 9].

Статус муниципальных образований позволяет им в лучшем случае рассчитывать на разработку тактики развития территорий. Значение поселенческого уровня муниципальных образований в построении связей с пространственными элементами и структурами регионального расселения рассматривается упрощенно или вовсе игнорируется [10]. Сложившаяся ситуация имеет определенные оправдания. Преимущественно агропромышленный профиль деятельности на территориях муниципальных образований и особенно сельских поселений до недавнего времени определял направления развития, и с этих позиций осуществлялось их планирование [11–14].

Социально-экономические процессы последнего десятилетия приводят к необходимости расширить научные представления о градостроитель-

ных процессах, реализуемых в границах территорий муниципальных образований. Реагируя на них, сельские поселения постепенно ослабляют свои позиции в вопросах, связанных с размещением традиционных видов деятельности, воспроизводства природного комплекса, рекреации.

Кроме того, система территориального планирования, продолжая свое формирование на протяжении последних 20 лет реформ градостроительного права, не остается статичной. Она призвана отражать процессы взаимодействия хозяйствующих субъектов в планировочном аспекте таким образом, чтобы снижать остроту возможных противоречий между относительным постоянством признаков среды обитания и обновляемыми формами жизнедеятельности населения.

В ряде научных работ недавнего времени освещаются вопросы совершенствования планирования территории, определяемого действием выявленных новых факторов влияния. Среди них: изменение народнохозяйственного профиля муниципальных образований, динамика численности населения, непрерывность производственной деятельности — все то, что оказывает влияние на повышение качества среды жизнедеятельности населения территорий [15–21].

Недостаточность разработки научных основ территориального планирования муниципального уровня объясняет повышение интереса ученых и исследователей к указанным вопросам. Сложность в принятии однозначных градостроительных решений связана с необходимостью единовременного учета разнохарактерных факторов, способных оказывать существенное влияние на процессы пространственной организации муниципальных образований [22, 23]. В этой связи значение систем-

ных принципов организации территорий и учета требований междисциплинарного подхода сложно переоценить [24, 25]. Дальнейшее рассмотрение обозначенных проблемных сфер способно развить существующие научные основания новых способов совершенствования системы разработки и оптимизации градостроительных решений, прежде всего, в части территориального планирования.

Потребность в изучении вопросов целенаправленной разработки градостроительных решений на уровне муниципальных систем расселения позволяет сформулировать следующие задачи исследования:

- обосновать место и роль муниципальных образований низового звена в региональных системах расселения;
- расширить научное поле эпизодичных и фрагментарных градостроительных исследований современных особенностей развития сельских поселений посредством систематизации разрозненной практики размещения в их границах особых экономических зон промышленно-производственного типа (ОЭЗ ППТ);
- выделить устойчивые тенденции формирования в сельских поселениях производственных территорий нового типа, сформулировать наиболее жизнеспособные направления их развития и прогнозирования потенциально возможных последствий этих процессов;
- определить специфику планирования поселений с развитой производственной функцией в системе регионального расселения.

МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ

Решение поставленных в исследовании задач потребовало проведения анализа современной градостроительной документации муниципального уровня в статусе схем территориального планирования муниципальных районов и проектов генеральных планов сельских поселений, образующих исследуемые районы. Для проверки обоснованности разработанных положений этих документов в части планируемых на исследуемых территориях перспективных мероприятий использовались общедоступные геоинформационные материалы. Они, кроме того, сопоставлялись с данными о современном состоянии территории, полученными путем обращения к сервисам и продуктам различных официальных информационных ресурсов. Взятый за основу принцип действия метода системно-структурного анализа в исследовании получил развитие в методе структурирования территориальных систем, позволяющий рассматривать объекты более высокого порядка в виде совокупности пространственно организованных единиц более низкого порядка. Для повышения наглядности определения специфики процессов формирования исследуемых объектов и последующего установления их идентичности осуществлялись натурные обследования. Методы графоаналитического и теоретического моделиро-

вания, а также метод компаративного анализа дали возможность выполнить аналитические модельные схемы поселений, учитывающие потенциал изменения их состояния в связи с формированием производственных территорий.

РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЯ

В последние годы ситуация с оценкой места и роли поселенческого звена в иерархической конструкции регионального расселения начинает меняться к лучшему. Отмечаемые изменения связаны, прежде всего, с тем, что для сельских поселений характерен большой удельный вес условно не урбанизированных или слабо урбанизированных территорий, по сравнению с освоенными территориями в их планировочных границах. Наличие в сельских поселениях территориального ресурса делает акцент задач планирования на сохранении и минимизации возможного ущерба. Это объясняет стремление к консервации их исходного, преимущественно сельскохозяйственного, профиля хозяйственного использования. В то же время разработка комплекса мер по размещению иных видов производств или организации долгосрочной деятельности не предполагается. Однако традиционные схемы размещения производства в планировочных границах сельских поселений претерпевают изменения. В частности, преобладание в районах определенного, например лесного, вида природного ресурса делает его флагманом развития экономики, что сопряжено с пересмотром подходов к размещению предприятий лесопромышленного комплекса и взаимосвязанными с ними сельскими поселениями [26]. В связи с этим возрастает потребность в поиске новых градостроительных решений. Современное развитие поселенческих структур также связано с перспективами размещения в их границах производственных мощностей «новой экономики» и планировочной организации объектов Индустрии 4.0 [5, 27–30]. Истощение пригодных для хозяйственного освоения территориальных ресурсов повсеместно неизбежно, особенно, если речь идет об урбанизированных пространствах.

По мере нарастания темпов этого процесса не следует ожидать того, что показатели удельного веса территорий сельских поселений для ведения агропромышленной деятельности могут оставаться неизменными. В свою очередь, среди последствий повышения производительности труда в сельском хозяйстве очевидно снижение его потребности в отчуждении территорий сельских поселений для реализации соответствующих функций. Это означает, что высвобождаемые территории могут реализовать не только смежные с аграрными производственные функции, но и альтернативные по отношению к ним. Таким образом, возникают объективные предпосылки при планировании территорий сельских поселений, которые обеспечивают рациональное размещение в их границах, наряду с агропромышленными предприятиями,

производственных объектов федерального и регионального значения с иными функциями.

Не менее высока вероятность проявления и других, слабо исследованных до настоящего времени факторов, вызывающих появление позитивных изменений в перспективной планировочной организации территорий поселений. Среди таких факторов может быть, в частности, выделено постоянство совершенствования институциональных основ принятия градостроительных решений [6, 25]. Они формализуются в законодательных и нормативно-правовых актах с различным статусом, а также в стратегических документах нового типа: многообразных доктринах, концепциях, стратегиях, меморандумах. Положения этих документов в современных условиях претендуют на максимально полное отражение во всех сферах деятельности и становятся обязательными условиями разработки градостроительных решений. Именно институциональный посыл этой надстройки и требования подчиненности ей градостроительной деятельности не допускают ее изоляцию от прочих сфер хозяйственной деятельности, и при этом становятся гарантом их реализации.

Благодаря этому градостроительная деятельность не может замыкаться в узких рамках специализированных решений и обязывает разрабатывать их комплексно, что сводит к минимуму отраслевые и территориальные конфликты. К этому и прямо, и косвенно призывают новейшие положения Градостроительного кодекса РФ, требующие точного отражения в градостроительной документации содержания стратегических документов [6, 7, 30].

В представленной работе, в частности, исследуется влияние на градостроительную деятельность, прежде всего на территориальное планирование, требований исполнения положений Федерального закона «Об особых экономических зонах в Российской Федерации» от 22.07.2005 № 116-ФЗ. Его принятие положило начало процессу разработки и реализации проектов развития преференциальных территорий с различными функциональными программами (ОЭЗ) во многих российских регионах. Наиболее широкое распространение в нашей стране приобрели ОЭЗ ППТ. В полученных ранее результатах исследования проблемы отражены особенности их размещения в макрорегиональном и в региональном аспектах. В частности, наибольшая активность градостроительных процессов, связанных с реализацией проектов ОЭЗ ППТ, зафиксирована в регионах Центрального федерального округа (ЦФО).

Проведенный анализ разрозненной градостроительной практики разработки и реализации проектов формирования ОЭЗ ППТ позволил выделить в регионах ЦФО следующие муниципальные образования (табл. 1, рис. 1):

- в Липецкой области Казинское сельское поселение Грязинского района — Грязинская площадка и сельское поселение Архангельский сельсовет

Елецкого района — Елецкая площадка (ОЭЗ ППТ «Липецк»);

- в Тульской области Каменецкое сельское поселение Узловского района (ОЭЗ ППТ «Узловая»);

- в Калужской области сельское поселение д. Заболотье Людиновского района — Людиновская площадка и сельское поселение д. Совьяки Боровского района — Боровская площадка (ОЭЗ ППТ «Калуга»);

- во Владимирской области Новосельское сельское поселение Ковровского района (ОЭЗ ППТ «Доброград-1»);

- в Воронежской области Никольское сельское поселение Новоусманского района (ОЭЗ ППТ «Центр»);

- в Орловской области Подмокринское сельское поселение Мценского района (ОЭЗ ППТ «Орел»).

В рамках решения сформулированных в исследовании задач проведен анализ размещения выделенных ОЭЗ ППТ в поселенческой системе региона и систематизация градостроительных ситуаций.

Для этих целей был разработан и применен метод структурирования исследуемых объектов, основанный на использовании системно-структурных принципов организации территориальных систем расселения [5, 25, 30]. Он позволяет выделить два основных типа элементов региональных систем расселения: элементы первого порядка — городские округа и муниципальные районы и элементы второго порядка — городские поселения и сельские поселения. Их выделение коррелирует исторически сложившемуся расселению населения, административно-территориальному делению соответствующих территориальных систем и учитывает особенности существующей планировочной подчиненности разноразмерных объектов. Проведенный в исследовании анализ показал единство приемов при выборе местоположения территорий ОЭЗ ППТ в регионах ЦФО, а именно муниципальных образований первого порядка — муниципальных районов и муниципальных образований второго порядка — сельских поселений. Элементы второго порядка могут быть напрямую вычленины только из элементов первого порядка. Поэтому структурирование территориальных систем поселенческого уровня возможно осуществить только по результатам анализа пространственной организации территорий муниципальных районов.

Базовыми условиями формирования исследуемых поселений в составе муниципальных районов являются показатели: численность населения N и площадь территории в их границах S , производной от которых является плотность населения P (табл. 1). Посредством определения значений показателей N и S для муниципальных районов рассчитаны показатели P для каждого из них, а затем выделены их наибольшие и наименьшие значения. Существенные различия полученных значений P в муниципальных районах делают необходимым анализ подобных значений для всех остальных, помимо выделенных,

Табл. 1. Результаты определения зависимости плотности населения исследуемых муниципальных районов от показателей численности населения и площади территории (по состоянию на 2022 г.)

Table. 1. The results of determining the dependence of population density of the studied municipal districts on the indicators of population size and the area of the territory (as of 2022)

Показатели муниципальных районов Indicators of municipal districts	Узловский район Тульская область Uzlovsky district Tula region	Боровский район Калужская область Borovsky district Kaluga region	Новоусманский район Воронежская область Novousmansky district Voronezh region	Грязинский район Липецкая область Gryazinsky district Lipetsk region	Людиновский район Калужская область Ludinovsky district Kaluga region	Елецкий район Липецкая область Yelets district Lipetsk region	Ковровский район Владимирская область Kovrovsky district Vladimir region	Мценский район Орловская область Mtsensk district Orjol region
	a	b	c	d	e	f	g	h
S, км ² / km ²	631,25	759,56	1251,83	1440,00	954,45	1171,50	1817,00	1674,11
N, тыс. чел / thousand people	77,48	66,07	83,43	79,33	40,74	28,80	30,40	16,63
P, тыс. чел./км ² thousand people/km ²	122,74	86,98	66,65	55,10	42,69	24,59	16,73	9,93



Рис. 1. Определение соотношений показателей территорий городских (I) и сельских (II) поселений в составе муниципальных районов по результатам анализа их структурирования

Fig. 1. Determining the ratios of indicators of urban (I) and rural (II) settlements within municipal districts based on the results of the analysis of their structuring

аналогичных элементов региональных систем. Это позволяет классифицировать исследуемые ситуации на типовые и специфичные объекты.

Таким образом, используя набор полученных данных, — параметры территориальных систем муниципальных районов, возможно осуществление аналогового анализа их пространственной организации. Для этого выполняется структурирование муниципальных районов, в результате которого выделяются городские и сельские поселения, сопрово-

ждаемые проведением соответствующих расчетов (рис. 1). Анализ на их основе дал возможность установить наличие двух вариантов комбинаций муниципальных образований в составе муниципальных районов, которые позволяют получить кардинально различающиеся формы пространственной организации территорий. Первому варианту соответствует наличие в составе муниципальных районов единственного вида муниципальных образований второго порядка — сельских поселений (Новоусманский

район Воронежской области, Елецкий район Липецкой области, Мценский район Орловской области). Второй вариант описывает ситуации смешанного генеза, при которых в составе муниципальных районов наряду с сельскими поселениями выделяются также городские поселения (Узловский район Тульской области, Боровский и Людиновский районы Калужской области, Грязинский район Липецкой области, Ковровский район Владимирской области).

Следовательно, выявление в составе муниципальных районов городских поселений, наряду с сельскими поселениями, дает основание считать, что показатели урбанизированности этих территорий выше, по сравнению с прочими. Сельские поселения, как элементы второго порядка, выделяются на следующем уровне структурирования территориальных систем первого порядка. Исследование доказало применимость для них методической последовательности действий, используемых ранее при анализе элементов вышележащего уровня (табл. 2).

Прежде всего, имеется в виду, что первоначально следует определять базовые условия формирования поселений, раскрываемых совокупностью показателей S , N , P . Так как для полученных значений данных показателей характерны широкие диапазоны значений, то для повышения объективности оценивания градостроительных ситуаций и разработки соответствующей типологии целесообразно определять экстремумы указанных количественных показателей сельских поселений в системе исследуемых муниципальных районов. Таким образом, если между объектами, территориально принадлежащими разным муниципальным районам, наблюдается существенное расхождение полученных значений, то обеспечение их сопоставимости возможно путем позиционирования каждого, отдельно взятого поселения в соответствующем ему районе.

При использовании метода структурирования территориальных систем применительно к муниципальным образованиям второго порядка, в частности к сельским поселениям, отмечаются характерные особенности. Их изучение дает возможность сформулировать основные положения методики градостроительной оценки территориальных систем поселений, которая позволяет детализировать и конкретизировать полученные ранее результаты. В рамках представленной методики оценки целесообразно выделить основные этапы. Каждому из выделенных этапов соответствуют особые способы структурирования территориальных объектов, которые обеспечивают последовательное выявление их структурно-пространственной, функционально-пространственной и функционально-структурной организации.

На первом этапе структурирования территориальной системы выполняется структурно-пространственный анализ. При этом целостная (неделимая) поселенческая структура в ее границах приобретает новые характеристики за счет выявления со-

вокупности территорий всех населенных пунктов, не имеющих статуса муниципальных образований и расположенных за пределами их границ территорий. Населенные пункты поселений таким образом представляют собой основные и единственно возможные элементы расселения низового звена, в границах которых осуществляются стандартные процессы жизнедеятельности. На территориях поселений вне населенных пунктов выделяются характерные элементы природно-ландшафтной системы, территории сельскохозяйственного и производственного назначения. Для выполнения количественной составляющей оценки существующего состояния поселений определяются значения их общей площади $S_{\text{пос}}$ как суммы площадей территорий населенных пунктов $S_{\text{нп}}$ и территорий за пределами их границ $S_{\text{вне нп}}$. Поскольку сельское население сосредоточено исключительно в населенных пунктах и отсутствует за пределами их границ, то показатель его численности $N_{\text{пос}}$ при переходе к оценке на уровне поселения остается неизменным.

В рамках проводимого исследования были проанализированы градостроительные ситуации, соответствующие выделенным ранее сельским поселениям, в совокупности с полученными значениями количественных показателей. На этой основе определены различные варианты функционально-пространственной организации поселенческой структуры, которым предложено присваивать индексы k_s . Они отражают степень влияния населенных пунктов на процесс градостроительного использования территорий всего поселения в целом. Определены интервалы значений для k_s : > 0 ; $k_s \geq 0,05$; $k_s \geq 0,1$. Указанные индексы соответствуют трем разновидностям градостроительных ситуаций. Наибольшее распространение получили ситуации, при которых k_s имеет среднее значение. Наименее распространенными являются ситуации с высшими и низшими значениями индекса k_s , при которых удельный вес площадей территорий населенных пунктов в общей сумме площадей территорий поселений составляет около 20 % (Каменецкое и Подмокринское сельские поселения), и ситуации, в которых удельный вес площадей территорий населенных пунктов определяется в районе 3 % (сельское поселение Новосельское и Заболотье). Выявлена также общность для всех исследуемых поселений значений показателя удельного веса площадей в их границах за пределами населенных пунктов: они, как правило, значительно превышают 90 %.

Содержание аналитических действий этого этапа не ограничивается присвоением населенным пунктам в составе поселений соответствующих индексов, так как их наличие не дает полную картину их планировочной организации. Для ее получения необходимо построение картограмм поселений, которые представляют собой результат сравнительного анализа исследуемых объектов, отражающий

Табл. 2. Экстремумы количественных показателей исследуемых сельских поселений в поселенческой структуре муниципальных районов, в сравнительных характеристиках

Table. 2. Extremes of quantitative indicators of the studied rural settlements in the settlement structure of municipal districts, in comparative characteristics

Территории сельских поселений Territories of rural settlements	Сельские поселения / Rural settlements								
	Показатели поселений Settlement indicators	Каменское поселение Kamenets settlement	Поселение Совьяки Sovyaki settlement	Никольское поселение Nikolskoye settlement	Казинское поселение Kazinskoye settlement	Поселение Заболотье Zabolotye settlement	Архангельское поселение Arkhangelsk settlement	Новосельское поселение Novoselskoye settlement	Подмокринское поселение Podmokrinsky settlement
Исследуемые поселения Settlements under study	S , км ² / km ²	61,94 9,81 %	214,94 28,29 %	106,34 8,49 %	80,28 5,58 %	185,72 19,46 %	110,89 9,47 %	536,13 29,51 %	87,06 5,20 %
	N , чел. people	6,06 7,82 %	3,36 5,09 %	4,25 5,09 %	3,20 4,03 %	0,83 2,04 %	2,97 10,31	4,14 13,62 %	1,19 7,16 %
	P , чел./км ² people/km ²	97,90	15,63	39,97	39,86	4,47	26,78	7,72	13,67
Поселения в составе районов Settlements within districts	S , км ² / km ²	61,94–202,43	85,70–219,41	33,63–123,87	32,89–141,52	113,00–245,00	46,11–110,89	250,22–536,13	49,47–215,77
	N , чел. people	2,75–19,51	2,20–6,88	0,75–20,43	0,76–3,26	0,39–1,24	0,58–4,41	4,14–10,02	0,51–2,52
	P , чел./км ² people/km ²	18,49–97,90	10,01–68,20	11,22–305,34	9,8–53,24	2,40–9,16	9,00–54,95	7,72–40,06	4,49–51,02

сформированный пространственный порядок распределения населения в селитебных территориальных образованиях с выраженными эффектами пустотности или, наоборот, заполненности пустот территории (рис. 2).

Их соотношение отражает степень урбанизированности территорий поселений, а также потенциал перспективных трансформаций. При обоюдном учете графических и атрибутивных данных возможно последующее ранжирование градостроительных ситуаций через распознавание поселенческой структуры.

На втором этапе структурирования сельских поселений анализируются процессы их функционально-пространственной и функционально-структурной организации в развитие полученных ранее результатов анализа их структурно-пространственной организации. Важно понимать, что «внутреннее» строение сети населенных пунктов поселений

определяется неоднородностью размещения проживающего в них населения. Так как населенные пункты являются структурообразующими элементами территориальных систем низового звена, то ими будут ограничены виды рассматриваемых территориальных объектов. Соответственно, характеристики свободных от их размещения участков территорий не потребуют дальнейшей детализации.

Последующее структурирование территорий населенных пунктов в границах поселений обеспечивает их дифференциацию, которая обусловлена следующими факторами:

- выраженностью характеристик исторически сложившейся системы населенных пунктов и связей между ними;
- генетической предрасположенностью территорий поселений воспроизводить стандартные (традиционные) элементы поселенческой сети;

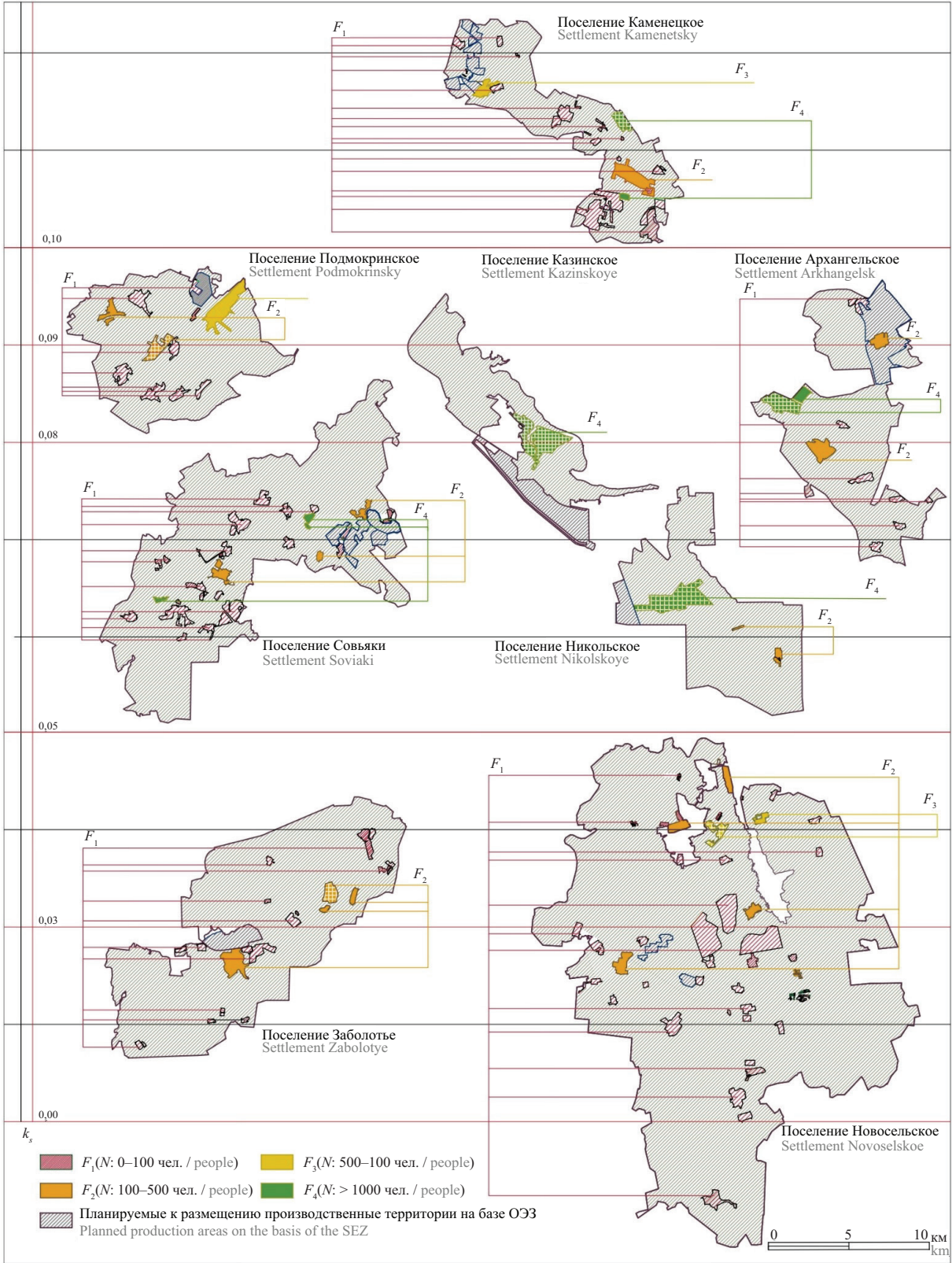


Рис. 2. Результаты диагностики исследуемых поселенческих структур низового звена расселения посредством выявления их структурно-пространственной, функционально-пространственной и функционально-структурной организации

Fig. 2. The results of diagnostics of the investigated settlement structures of the lower level of settlement by identifying their structural-spatial, functional-spatial and functional-structural organization

- выборочностью и ситуативностью закрепления функций административных центров поселений за отдельными населенными пунктами;
- физическим отсутствием определенных категорий населенных пунктов в составе поселений;
- тенденциозностью к изменению принятых категорий населенных пунктов;
- подчиненностью градостроительных форм населенных пунктов видам функциональных процессов в поселениях;
- сохранением принятых категорий населенных пунктов в ретроспективном временном срезе;
- тиражированием (максимальной повторяемостью) определенных категорий населенных пунктов в муниципальных системах расселения более высокого, по отношению к поселенческой сети, ранга.

Исходя из совокупности действия обозначенных факторов и результатов анализа применительно к территориям населенных пунктов, являющихся базовыми единицами расселения всех исследуемых сельских поселений, выделены их категории, положенные в основу дифференциации: до 100; 101–500; 501–1000; более 1000 человек. Роль каждой из выделенных категорий населенных пунктов в структурно-функциональной организации исследуемых поселений неодинакова. Очевидно, что населенные пункты, численностью населения менее 100 человек (F_1), находятся в критическом состоянии: при таких исходных показателях высока вероятность дальнейшего снижения, а также высокой динамики этого процесса. Населенные пункты с численностью населения до 500 человек (F_2) образуют категорию, составляющую группу риска. Для населенных пунктов с численностью населения, не превышающей 1000 человек (F_3), характерно пограничное состояние, заключающееся в потенциальной возможности перехода их в более низкую категорию. Таким образом, населенные пункты, в которых преодолен порог численности постоянного населения в 1000 человек, образуют категорию F_4 , становящуюся опорным элементом поселенческой системы расселения низового уровня.

Благодаря наличию в поселениях населенных пунктов, относящихся к категории F_4 , повышаются гарантии обеспечения их относительно устойчивого функционирования, а также создаются определенные перспективы потенциального развития. Исходя из этого, данная категория населенных пунктов выделена и промаркирована особым образом. В случае, если в поселениях не выявляются категории населенных пунктов, в которых достигается требуемая численность населения, то категории населенных пунктов, имеющие меньшую численность, принимают на себя указанные функции.

Выделенные категории населенных пунктов имеют неодинаковый удельный вес в образуемых ими сельских поселениях. В целом для большей части поселений характерен высокий удельный вес на-

селенных пунктов из категории F_4 : 100 % (Казинское сельское поселение), более 90 % (Никольское сельское поселение), более 80 % (сельское поселение Архангельский сельсовет), более 70 % (Каменецкое сельское поселение и сельское поселение д. Совьяки). Как правило, с повышением общей численности населения в данной категории населенных пунктов происходит снижение занимаемых ими площадей территорий.

При отсутствии в составе поселений населенных пунктов из категории с максимальной численностью населения структурообразующими элементами могут становиться населенные пункты с меньшей численностью населения, например сельские поселения: Подмокринское, Новосельское и д. Заболотье.

Результаты анализа функционально-пространственной и функционально-структурной организации поселенческой структуры сведены в картограммы исследуемых поселений, построенные по аналогии с предыдущими картограммами (рис. 2). В них показаны итоги дифференциации застроенных в границах населенных пунктов территорий в соответствии с установленными категориями. При условии, что графически выделяются в каждом из поселений населенных пунктов имеющихся категорий, возможно установить схемы их распределения как изолированного, так и взаимного, а также рассчитать соотношение фрагментов освоенных в результате градостроительной деятельности территорий и территорий, не застроенных на момент оценки, имеющих различное градоформирующее значение для поселений.

На завершающем этапе работы решается задача обоснования актуальных способов взаимодействия производственных территорий поселений на базе ОЭЗ со сложившимися элементами поселенческих структур.

Начало предлагаемому исследовательскому подходу положено в проведенных ранее разработках [5–7, 25, 30]. В них аргументированы закономерности развития территориальных систем регионального уровня, определяемые различными вариантами взаимодействия образующих их элементов, а также обоснована применимость для последующего использования в региональном планировании территориальных систем, прежде всего, при разработке концепций и схем территориального планирования субъектов РФ, городских округов. Полученные результаты представляется целесообразным распространить на систему муниципального планирования уровня сельских поселений. В ее рамках важно обособить разработки градостроительных документов, соответствующие исследуемым территориальным объектам, — проекты генеральных планов поселений.

Для разработки генеральных планов поселений принципиальное значение имеет совмещение приемов формализации описания и особенностей их планировочных организаций как низовых элементов расселения, причем, в аспекте их перспективного развития, а не текущего функционирования. Это означает, что обосновывающие и результирующие

положения градостроительной документации поселенческого уровня зависимы от положений, сформированных на вышележащих уровнях территориального планирования.

Выявленные на уровне региональных систем расселения закономерности их формирования под действием реализации проектов ОЭЗ ППТ могут применяться опосредованно, через реализацию требований их адресной адаптации к специфике территорий поселенческого уровня. На региональном уровне в оценке ОЭЗ в составе производственных территорий преобладают такие их характеристики, как способность выступать драйверами ускоренного развития территории за счет активизации ее потенциала и аккумулирования, прежде всего, трудовых ресурсов как в основных, так и в вспомогательных производствах. Подчиняясь этому, градостроительный аспект оценки приобретает латентную форму.

На поселенческом уровне планировочной организации исследуемых объектов градостроительная составляющая оценки способна акцентироваться: выделенные ранее характеристики становятся детальными и конкретными. Таким образом, требования адаптации региональных подходов к уровню муниципальных образований достижимы. Они способны реализоваться посредством объединения изолированно существующих блоков обоснования градостроительных решений о перспективном (планируемом) размещении производственных территорий на базе ОЭЗ ППТ:

- в вертикальной проекции для осуществления перехода к оценке процесса взаимодействия элементов в составе территориальных систем от одного иерархического уровня к другому;
- в горизонтальной проекции, выражающиеся в принятии методологической зависимости взаимодействия элементов как эффектов их размещения, позволяющие образовывать их новые планировочные конфигурации.

В исследовании в основу анализа конкретных градостроительных ситуаций, характеризующих варианты размещения ОЭЗ ППТ, положен принцип подобия территориальных систем поселений в целом и образующих их компонентов. Данный принцип при анализе предложено применять одновременно к поселенческим структурам в их границах (объектам в целом) и к определенным их территориальным составляющим в существующих поселенческих структурах в границах планировочных ареалов, устанавливаемых от границ размещения ОЭЗ ППТ.

Для анализа взаимодействия ОЭЗ ППТ и систем расселения используются совмещенные картограммы, построенные посредством структурирования планировочной организации территориальных объектов (см. рис. 2). Результаты анализа в концентрированном виде позволяют установить наличие эффектов размещения ОЭЗ ППТ. Их предложено ранжировать следующим образом:

- полное подобие устанавливаемых признаков в планировочном ареале ОЭЗ ППТ и в поселениях;
- преимущественное совпадение признаков;
- незначительные отклонения признаков, отмечаемых в планировочном ареале ОЭЗ ППТ, от признаков поселений;
- выявление в планировочном ареале ОЭЗ ППТ специфических характеристик, существенно отличающихся от признаков поселений.

Также определяются эффекты размещения ОЭЗ ППТ, как степень воспроизведения признаков территориальных систем в ОЭЗ ППТ, что является основной компонентой диагностики состояния объектов исследования (рис. 3).

Результаты диагностических исследований предложено использовать для обоснования градостроительных решений на уровне муниципального планирования. К разработке оптимальной схемы планируемых к размещению объектов в поселенческих структурах применяется сценарный подход. Это позволило сформировать следующий типологический ряд потенциально возможных форм взаимодействия элементов в системах расселения: слияние, поглощение, замещение, присоединение, автономизация.

Сценарии развития территорий поселений различаются видами и интенсивностью градостроительного вмешательства в сложившиеся территориальные структуры. Обоснование той или иной стратегии предложено закладывать в основу разработки соответствующих документов территориального планирования.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ И ОБСУЖДЕНИЕ

Повышение значимости муниципального уровня расселения в системе управления территорией обусловлено активностью социально-экономических процессов последнего десятилетия. Они вызывают перераспределение «центров тяжести» градостроительной деятельности между муниципальными образованиями, выделяя аспекты региональной идентичности. Научно-технический прогресс способствует инноватизации всех видов деятельности, организуемой на территории. Это — одна из причин нарастания темпов роста элементов поселенческой системы нового типа. Их характерные особенности связаны с реализацией в их границах проектов формирования производственных территорий на базе ОЭЗ, имеющих преференциальные режимы развития.

Территориальные объекты, являющиеся результатами их реализации, становятся средствами планировочной реабилитации существующих структур, образуемых сетью населенных пунктов, интеграторами новых связей процессов и объектов. В связи с проявлением указанных свойств в поселениях предотвращается дальнейший миграционный отток населения с сельских территорий за счет обеспечения взаимосвязанного развития простран-

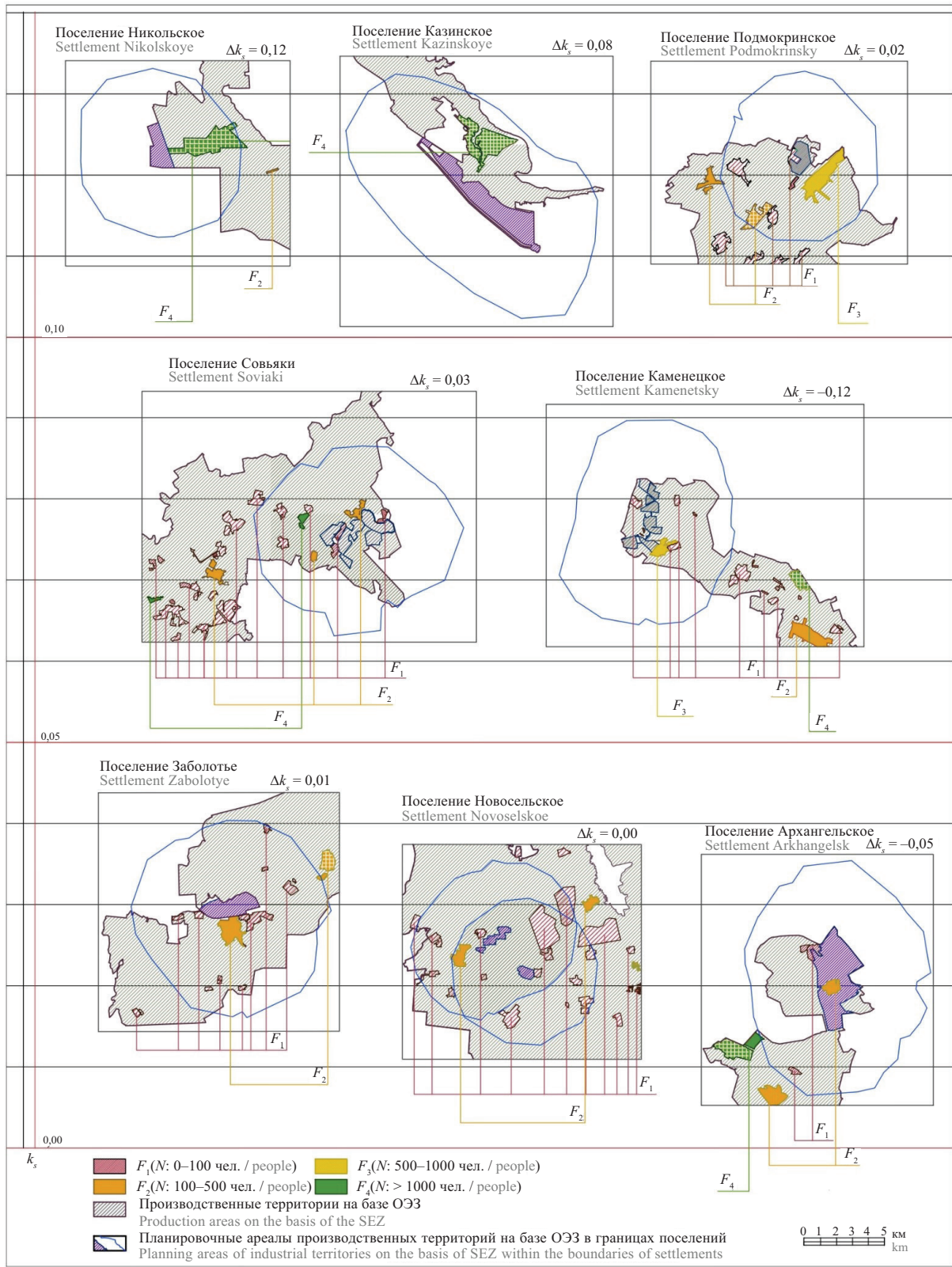


Рис. 3. Результаты градостроительной оценки вариантов размещения исследуемых производственных территорий в сложившихся поселенческих структурах низового уровня

Fig. 3. The results of the urban planning assessment of the options for the location of the studied industrial territories in the established settlement structures of the grassroots level

ственно-рассредоточенных функциональных процессов и упорядочения существующей планировочной организации населенных пунктов. Все это в совокупности повышает гарантии устойчивости муниципальных систем расселения, в том числе и в аспекте целенаправленного повышения качества среды жизнедеятельности людей.

Для обеспечения большей объективности перспективного выбора и последующего развития территорий, обладающих выявленными преимуществами, предлагается специальная система их градостроительной оценки. Она формируется в развитие принципов системно-структурного анализа, на основе которых разработаны и определены направления использования метода структурирования территориальных систем.

В аспекте решаемых в исследовании задач акцент сделан на муниципальном уровне формирования систем расселения, и в частности на планировочной организации поселенческих структур.

Структурирование сопряжено с последовательностью процесса распознавания свойств элементов систем и их признаков и осуществляется поэтапно. На первом этапе оценки выделяются характеристики освоенности территорий поселений, от которых зависит потенциал их развития. В рамках второго этапа оценки выделенные характеристики получают дальнейшую детализацию и конкретизируются. В рамках обоих этапов, таким образом, последовательно дифференцируется все потенциально возможное многообразие элементов поселений — населенных пунктов, с определением наиболее значимых для градостроительной деятельности.

Установление содержания выделяемых этапов градостроительной оценки поселений является обязательной составляющей диагностики сложившихся систем расселения исследуемого уровня. Кроме этого, рассмотренные диагностические приемы мо-

гут быть использованы также для оценки способов взаимодействия поселений (как низовых звеньев региональной системы расселения) и локализаций производственных территорий. В исследовании обоснована и апробирована методика оценки различных вариантов их взаимодействия. В ее составе предложено определять эффекты размещения исследуемых объектов в качестве инструмента градостроительного анализа. Он учитывает специфику планировочной организации территории, являющейся результатом наложения поселенческих структур и их фрагментов. Таким образом, устанавливаемые соответствия рассматриваются как объективная основа разрабатываемых градостроительных решений по планированию их развития и средство повышения их аргументированности.

Полученные результаты диагностики используются для разработки градостроительных сценариев при составлении прогнозов развития территорий, вызываемых формированием производственных территорий на базе ОЭЗ. Проведенное исследование показывает наличие различных форм взаимодействия элементов в системах расселения. Целесообразно выделить следующего типологического ряда потенциально возможных планировочных форм: слияние, поглощение, замещение, присоединение, автономизация.

Развитие принципов градостроительного сценарирования сопряжено с дальнейшим изучением закономерностей муниципальных образований на высшем по отношению к поселениям уровне формирования систем расселения. В новом цикле научных работ планируется проведение исследований, показывающих степень изменчивости базового содержания сценариев развития территорий, обусловленной действием факторов региональной идентичности.

СПИСОК ИСТОЧНИКОВ

1. Ахмедова Е.А. Методы градостроительного регулирования региональной среды обитания: градостроительный мониторинг, оценка земель, прогноз развития : автореф. дис. ... д-ра архитектуры. СПб., 1994. 71 с.
2. Большаков А.Г., Скрябин П.В. Проблемы, принципы и методы градостроительной организации территории Приольхонья // Известия вузов. Инвестиции. Строительство. Недвижимость. 2020. Т. 10. № 1 (32). С. 140–151. DOI: 10.21285/2227-2917-2020-1-140-151
3. Ильичев В.А., Колчунов В.И., Бакаева Н.В. Принципы стратегического планирования развития территорий (на примере федеральной земли Бавария) // Вестник МГСУ. 2019. Т. 14. № 2. С. 158–168. DOI: 10.22227/1997-0935.2019.2.158-168

4. Каракова Т.В. Методы структурной реорганизации градостроительных систем: Миграционный аспект : автореф. дис. ... д-ра архитектуры. Самара, 2004. 47 с.
5. Юшкова Н.Г. Потенциал пространственной системы региона в определении инновационной стратегии развития территории (на примере Волгоградской области) // Регионы России: стратегии и механизмы модернизации, инновационного и технологического развития : тр. Восьмой Междунар. науч.-практ. конф. 2012. С. 400–405.
6. Юшкова Н.Г., Донцов Д.Г. Концепция системного регулирования и методология реорганизации территориальных систем // Известия вузов. Инвестиции. Строительство. Недвижимость. 2020.

Т. 10. № 3 (34). С. 486–503. DOI: 10.21285/2227-2917-2020-3-486-503 EDN VGQVPM.

7. *Dontsov D.G., Yushkova N.G., Gushchina E.G.* A new spatial strategy approach in Russian regions: from the reflexing planning solutions to territorial integration conception // IOP Conference Series: Materials Science and Engineering. 2018. Vol. 463. P. 032055. DOI: 10.1088/1757-899X/463/3/032055

8. *Бабкин А.В., Бухвальд Е.М.* Проблемы стратегического планирования в региональном и муниципальном звене управления Российской Федерации // Научно-технические ведомости Санкт-Петербургского государственного политехнического университета. Экономические науки. 2015. № 4 (223). С. 25–37. DOI: 10.5862/JE.223.2 EDN UGWKFV.

9. *Antipova E.A., Fakeyeva L.V.* Settlement system of Belarus. Spatial and temporal trends at the end of 20th and the beginning of the 21st centuries // Journal of Settlements and Spatial Planning. 2012. Vol. 3. Issue 2. Pp. 129–139.

10. *Кабанов В.Н., Михайлова В.Н.* Перспективы пространственно-стратегического развития сельских муниципальных районов России // Вестник АПК Ставрополя. 2015. № 4 (20). С. 318–328.

11. *Алексеев Ю.В.* Совершенствование системы образовательной и научно-проектной деятельности на базе методологии пространственной организации поселений // Промышленное и гражданское строительство. 2016. № 4. С. 23–29. EDN VWRBZN.

12. *Мерзлов А.В., Садыков М.Р., Чайка В.П., Овчинцева Л.А., Попова О.А.* Введение в устойчивое развитие сельских территорий: важнейшие понятия и теоретические основы. М., 2012. 57 с.

13. *Павлов А.Ю.* Типологизация сельских территорий по уровню и устойчивости социально-экономического развития // International Agricultural Journal. 2019. Т. 62. № 4. С. 38. DOI: 10.24411/2588-0209-2019-10113 EDN ZXSFFR.

14. *Алексеев Ю.В., Перекопская М.А.* Подход к оценке территорий с развитым лесопромышленным комплексом (на примере Архангельской области) // Вестник БГТУ им. В.Г. Шухова. 2020. № 2. С. 62–71. DOI: 10.34031/2071-7318-2020-5-2-62-71 EDN WDGOSY.

15. *Зубаревич Н.В.* Трансформация сельского населения и сети услуг в сельской местности // Известия Российской академии наук. Серия географическая. 2013. № 3. С. 26–38. DOI: 10.15356/0373-2444-2013-3-26-38

16. *Danilina N.V., Harder R.* “Mobility game”: Interactive technology for urban planning education // IOP Conference Series: Materials Science and Engineering. 2020. Vol. 775. Issue 1. P. 012009. DOI: 10.1088/1757-899X/775/1/012009

17. *Danilina N.V., Privezentseva S.V.* Smart space solutions of pedestrian ways in public transport transit hubs // IOP Conference Series: Materials Science and

Engineering. 2020. Vol. 775. Issue 1. P. 012008. DOI: 10.1088/1757-899X/775/1/012008

18. *Теличенко В.И., Щербина Е.В.* Социально-природно-техногенная система устойчивой среды жизнедеятельности // Промышленное и гражданское строительство. 2019. № 6. С. 5–12. DOI: 10.33622/0869-7019.2019.06.5-12 EDN KUKAGX.

19. *Shcherbina E., Gorbenkova E.* Factors influencing the rural settlement development // IFAC-PapersOnLine. 2019. Vol. 52. Issue 25. Pp. 231–235. DOI: 10.1016/j.ifacol.2019.12.478

20. *Шубенков М.В., Шубенкова М.Ю.* К вопросу поиска сбалансированного сосуществования природных и урбанизированных территорий // Биосферная совместимость: человек, регион, технологии. 2019. № 3 (27). С. 3–16. DOI: 10.21869/23-11-1518-2019-27-3-3-16. EDN NDVORI.

21. *Птичникова Г.А.* Устойчивое развитие городов на принципах биосферной совместимости с природным комплексом // Innovative Project. 2016. Т. 1. № 4. С. 112–116. DOI: 10.17673/IP.2016.1.04.13

22. *Щербина Е.В., Горбенкова Е.В.* Современные подходы градостроительного проектирования сельских поселений и малых городов // Биосферная совместимость: человек, регион, технологии. 2018. № 4 (24). С. 105–116. EDN VYBIKR.

23. *Перекопская М.А., Алексеев Ю.В.* Организация территорий с развитым лесопромышленным комплексом (на примере Швеции и России) // Вестник МГСУ. 2020. Т. 15. № 9. С. 1228–1238. DOI: 10.22227/1997-0935.2020.9.1228-1238

24. *Yenin A.E., Liventseva A.V.* System approach in urban planning. History. General foundations. Objects of system researches // Russian Journal of Building Construction and Architecture. 2017. Vol. 1 (33). Pp. 91–101. EDN YPPHWL.

25. *Yushkova N.G., Gushchina E.G., Dontsov D.G., Fikhtner O.A.* Spatial development dichotomy: assessment of the potential and implementation of territorial systems // The European Proceedings of Social and Behavioural Sciences. 2019. DOI: 10.15405/epsbs.2019.12.05.97

26. *Перекопская М.А., Алексеев Ю.В.* Планирование поселений в лесопромышленных районах (на примере Архангельской области) // Вестник МГСУ. 2021. Т. 16. № 9. С. 1124–1135. DOI: 10.22227/1997-0935.2021.9.1124-1135

27. *Shubnikov M.V., Mityagin S.D., Gaevs-kaya Z.A.* The sixth technological revolution in construction industry: Noospheric paths // Advances in Energy and Environment Research. 2017. Pp. 129–134. DOI: 10.1201/9781315212876-27

28. *Юдина М.А.* Индустрия 4.0: перспективы и вызовы для общества // Государственное управление. Электронный вестник. 2017. № 60. С. 197–215.

29. *Китайгородский М.Д.* Индустрия 4.0 и ее влияние на технологическое образование // Современ-

ные наукоемкие технологии. 2018. № 11–2. С. 290–294. EDN YVMCZV.

30. Yushkova N.G., Gushchina E.G., Gaponenko Yu.V., Dontsov D.G., Gushchin M.S. Infrastructural

priorities and regularities of spatial development of regional systems // The European Proceedings of Social & Behavioural Sciences EpSBS: CIEDR 2018. 2019. Pp. 474–483. EDN HAXGZR.

Поступила в редакцию 20 марта 2023 г.

Принята в доработанном виде 14 июня 2023 г.

Одобрена для публикации 7 июля 2023 г.

ОБ АВТОРЕ: **Наталья Геннадиевна Юшкова** — кандидат архитектуры, доцент, докторант кафедры градостроительства, советник РААСН; **Национальный исследовательский Московский государственный строительный университет (НИУ МГСУ)**; 129337, г. Москва, Ярославское шоссе, д. 26; доцент кафедры городского строительства, экономики и управления проектами; **Волгоградский государственный технический университет (ВолгГТУ)**; 400005, г. Волгоград, пр-т Ленина, д. 28; РИНЦ ID: 513635, Scopus: 57193128174, ResearcherID: AAR-1414-2021, ORCID: 0000-0001-8845-9585; ng_yushkova-v@mail.ru.

REFERENCES

1. Akhmedova E.A. *Methods of urban planning regulation of the regional habitat: urban monitoring, land assessment, development forecast : dissertation abstract ... Doctor of Arts*. St. Petersburg, 1994; 71. (rus.).
2. Bolshakov A.G., Skryabin P.V. Urban development of the near-Olkhon territory: problems, principles and methods. *Proceedings of Universities. Investment. Construction. Real estate*. 2020; 10(1):140-151. DOI: 10.21285/2227-2917-2020-1-140-151 (rus.).
3. Ilyichev V.A., Kolchunov V.I., Bakaeva N.V. Principles of area development strategic planning (the case of the free state of Bavaria). *Vestnik MGSU [Monthly Journal on Construction and Architecture]*. 2019; 14(2):158-168. DOI: 10.22227/1997-0935.2019.2.158-168 (rus.).
4. Karakova T.V. *Methods of structural reorganization of urban systems: migration aspect : dissertation abstract ... Doctor of Architecture*. Samara, 2004; 47. (rus.).
5. Yushkova N.G. The potential of the spatial system of the region in determining the innovative strategy for the development of the territory (on the example of the Volgograd region). *Regions of Russia: strategies and mechanisms for modernization, innovative and technological development : Proceedings of the Eighth International Scientific and Practical Conference*. 2012; 400-405. (rus.).
6. Yushkova N.G., Dontsov D.G. A concept of system regulation and a methodology of reorganizing territorial systems. *Proceedings of Universities. Investment. Construction. Real estate*. 2020; 10(3): 486-503. DOI: 10.21285/2227-2917-2020-3-486-503 EDN VGQVPM (rus.).
7. Dontsov D.G., Yushkova N.G., Gushchina E.G. A new spatial strategy approach in Russian regions: from the reflexing planning solutions to territorial integration conception. *IOP Conference Series: Materials Science and Engineering*. 2018; 463:032055. DOI: 10.1088/1757-899X/463/3/032055
8. Babkin A.V., Bukhvald E.M. Strategic planning issues at the regional and municipal level management of the Russian Federation. *St. Petersburg State Polytechnical University Journal. Economics*. 2015; 4(223):25-37. DOI: 10.5862/JE.223.2 EDN UGWKFV. (rus.).
9. Antipova E.A., Fakeyeva L.V. Settlement system of Belarus. Spatial and temporal trends at the end of 20th and the beginning of the 21st centuries. *Journal of Settlements and Spatial Planning*. 2012; 3(2):129-139.
10. Kabanov V.N., Mikhaylova E.V. Perspectives of spatial and strategic development of rural municipal districts of Russia. *Bulletin of the APK of Stavropol*. 2015; 4(20):318-328. (rus.).
11. Alekseev Y.V. Improving the educational system and scientific-design activity on the basis of methodology of spatial organization of settlements. *Industrial and Civil Engineering*. 2016; 4:23-29. EDN VWRBZN. (rus.).
12. Merzlov A.V., Sadykov M.R., Chaika V.P., Ovchintseva L.A., Popova O.A. *Introduction to the sustainable development of rural areas: the most important concepts and theoretical foundations*. Moscow, 2012; 57. (rus.).
13. Pavlov A.Yu. Typology of rural areas in terms of the level and sustainability of socio-economic development. *International Agricultural Journal*. 2019; 62(4):38. DOI: 10.24411/2588-0209-2019-10113 EDN ZXSFFR. (rus.).
14. Alekseev Yu., Perekopskaya M. Approach to the assessment of territories with a developed forestry complex (on the example of the Arkhangelsk region). *Bulletin of BSTU named after V.G. Shukhov*. 2020; 2:62-71. DOI: 10.34031/2071-7318-2020-5-2-62-71 EDN WDGOSY. (rus.).
15. Zubarevich N.V. Transformation of rural settlement pattern and service network in rural areas. *Izvestiya Rossiiskoi Akademii Nauk. Seriya Geograficheskaya*. 2013; (3):26-38. DOI: 10.15356/0373-2444-2013-3-26-38 (rus.).

16. Danilina N.V., Harder R. "Mobility game": Interactive technology for urban planning education. *IOP Conference Series: Materials Science and Engineering*. 2020; 775(1):012009. DOI: 10.1088/1757-899X/775/1/012009
17. Danilina N.V., Privezentseva S.V. Smart space solutions of pedestrian ways in public transport transit hubs. *IOP Conference Series: Materials Science and Engineering*. 2020; 775(1):012008. DOI: 10.1088/1757-899X/775/1/012008
18. Telichenko V.I., Shcherbina E.V. Social-natural-technogenic system of sustainable environment of vital activity. *Industrial and Civil Engineering*. 2019; 6:5-12. DOI: 10.33622/0869-7019.2019.06.5-12 EDN KUKAGX (rus.).
19. Shcherbina E., Gorbenkova E. Factors influencing the rural settlement development. *IFAC-PapersOnLine*. 2019; 52(25):231-235. DOI: 10.1016/j.ifacol.2019.12.478
20. Shubenkov M., Shubenkova M. Towards to the question of searching a balanced coexistence of natural and urbanized territories. *Biospheric compatibility: man, region, technologies*. 2019; 3(27):3-16. DOI: 10.21869/23-11-1518-2019-27-3-3-16 EDN NDVORI. (rus).
21. Ptichnikova G.A. Sustainable development of cities on the principles of the biosphere compatibility. *Innovative Project*. 2016; 1(4):112-116. DOI: 10.17673/IP.2016.1.04.13 (rus).
22. Shcherbina E., Gorbenkova E. Modern approaches of urban development design of rural settlements and small cities. *Biospheric compatibility: man, region, technology*. 2018; 4(24):105-116 EDN VY-BIKR. (rus).
23. Perekopskaya M.A., Alekseev Yu.V. Management of territories that accommodate advanced timber industry enterprises (as illustrated by Sweden and Russia). *Vestnik MGSU* [Monthly Journal on Construction and Architecture]. 2020; 15(9):1228-1238. DOI: 10.22227/1997-0935.2020.9.1228-1238 (rus.).
24. Yenina A.E., Liventseva A.V. System approach in urban planning. History. General foundations. Objects of system researches. *Russian Journal of Building Construction and Architecture*. 2017; 1(33):91-101. EDN YPPHWL.
25. Yushkova N.G., Gushchina E.G., Dontsov D.G., Fikhtner O.A. Spatial development dichotomy: assessment of the potential and implementation of territorial systems. *The European Proceedings of Social and Behavioural Sciences*. 2019. DOI: 10.15405/epsbs.2019.12.05.97
26. Perekopskaia M.A., Alekseev Y.V. Planning of settlements in timber-producing areas (on the example of the Arkhangelsk region). *Vestnik MGSU* [Monthly Journal on Construction and Architecture]. 2021; 16(9):1124-1135. DOI: 10.22227/1997-0935.2021.9.1124-1135 (rus.).
27. Shubenkov M.V., Mityagin S.D., Gaevs-kaya Z.A. The sixth technological revolution in construction industry: Noospheric paths. *Advances in Energy and Environment Research*. 2017; 129-134. DOI: 10.1201/9781315212876-27
28. Yudina M.A. Industry 4.0: Prospects and Challenges for Society. *Public Administration. Electronic messenger*. 2017; 60:197-215. (rus.).
29. Kitaygorodskiy M.D. Industry 4.0 and its impact on technological education. *Modern High Technologies*. 2018; 11-2:290-294. EDN YVMCZV. (rus.).
30. Yushkova N.G., Gushchina E.G., Gaponenko Yu.V., Dontsov D.G., Gushchin M.S. Infrastructural priorities and regularities of spatial development of regional systems. *The European Proceedings of Social & Behavioural Sciences EpSBS: CIEDR 2018*. 2019; 474-483. EDN HAXGZR.

Received March 20, 2023.

Adopted in revised form on June 14, 2023.

Approved for publication on July 7, 2023.

BIONOTES: Natalya G. Yushkova — Candidate of Architecture, Associate Professor, Doctoral Student of the Department of Urban Planning, Advisor to RAASN; **Moscow State University of Civil Engineering (National Research University) (MGSU)**; 26 Yaroslavskoe shosse, Moscow, 129337, Russian Federation; Associate Professor of the Department of Urban Construction, Economics and Project Management; **Volgograd State Technical University (VSTU)**; 28 Lenina avenue, Volgograd, 400005, Russian Federation; ID RSCI: 513635, Scopus: 57193128174, ResearcherID: AAR-1414-2021, ORCID: 0000-0001-8845-9585; ng_yushkova-v@mail.ru.