

DOI: 10.12737/article\_5c73fc21703586.16507052

<sup>1,\*</sup>Монастырская М.Е., <sup>1</sup>Песляк О.А.<sup>1</sup>Санкт-Петербургский государственный архитектурно-строительный университет  
Россия, 190005, г. Санкт-Петербург, 2-ая Красноармейская ул., д. 4

\*E-mail: gradoved@gmail.com

## МЕТОДИКА ОПРЕДЕЛЕНИЯ ГРАНИЦ ГОРОДСКИХ АГЛОМЕРАЦИЙ

**Аннотация.** *Посредством синтеза современных отечественных и европейских методик определения границ крупных урбанизированных территорий с учетом актуальных целей и задач регионального (субрегионального) градостроительного и территориального планирования, на основе результатов дифференцированного и комплексного анализа специфики процессов градоформирования, происходящих на агломерированных территориях, разработана авторская методика определения границ городских агломераций. Установлены принципы определения границ городских агломераций, обоснован выбор территориальной ячейки для проведения статистического и картографического анализа, разработана алгоритмическая последовательность определения границ городских агломераций. Даны конкретные рекомендации по составу необходимых исходных данных, по применению инструментария геоинформационных систем для анализа и обработки исходных картографических, топографических, статистических и иных материалов. Особое внимание уделено применению сетевого анализа геоинформационного модуля обработки данных на основе сервиса построения маршрутов с использованием динамических данных о дорожном трафике и картографических данных, методам выявления морфологической зрелости и связанности урбанизированных территорий на основе спутниковых снимков высокого разрешения и топографических карт и обзору методик определения объема маятниковых миграций между поселениями городской агломерации. Предложенная авторами методика апробирована на примере Санкт-Петербургской агломерации.*

**Ключевые слова:** *градостроительные системы, городские агломерации, урбанизированные территории, границы, делимитация.*

Общеизвестно, что развитие крупных урбанизированных территорий зачастую приобретает агломерационный характер [1], который проявляется интенсификацией и закрепляется приращением объемов трудовых, социальных, рекреационных, культурных, экономических и иных видов взаимосвязей между отдельными элементами и фрагментами «градостроительных систем» [2]. Сегодня в 20-ти крупнейших городских агломерациях России проживают свыше 49 млн чел., что составляет более 34 % всего населения страны [3]. Это обстоятельство, в свою очередь, побуждает рассматривать проблему регулирования развития городских агломераций как «ассоциированных» социально-территориальных образований [4] не только в концептуальном, но и в прикладном аспектах. Приходится констатировать, что до сих пор большая часть вопросов, связанных с выбором моделей управления городскими агломерациями, методами градостроительного планирования и мониторинга морфологической, структурной и функциональной трансформации их территорий, остаются нерешенными. Сложность современной ситуации в регулировании и прогнозировании процесса агломерирования (*концентрации, срастания, спекания*) городских поселений [4, 1], иных локальных градостроительных образований [5, 6] вокруг города-центра состоит, на наш взгляд, в сочетан-

ном – постиндустриальном и глобальном, – генезисе этого процесса [7], предполагающем поиск, с одной стороны, идеологически компромиссных, а, с другой, процедурно вполне определенных проектно-управленческих решений.

Поскольку в рамках настоящего исследования авторы рассматривают городскую агломерацию как объект градостроительного планирования, проектирования и управления, постольку соответствующее понятие трактуется ими как территориально-пространственная система, формируемая в границах нескольких локальных административно-территориальных единиц, на основе ряда населенных пунктов, которая представляет собой целостную в функциональном и морфологическом отношении урбанизированную территорию с развитой системой социально-экономических, транспортных и культурных взаимосвязей и характеризуется территориальной общностью использования природных ресурсов, осуществления хозяйственной деятельности [8], охраны и использования историко-культурного наследия. Границы этой территориально-пространственной системы, как свидетельствуют результаты анализа современных концептуальных и проектных предложений по развитию агломерированных территорий, как правило, трактуются и воспринимаются либо как избыточно динамичные и, следовательно, не вполне опреде-

ленные, либо как произвольные. Между тем градостроительное планирование, даже с учетом актуальных трендов, режимов и доказательных «порогов неопределенности» [9], дабы стать, наконец, эффективным, должно осуществляться в стабильных на определенный период времени границах. В свое время Г. А. Малоян справедливо отмечал, что при «многообразии предполагаемых критериев образования агломерации отсутствуют предложения по ключевой для градостроительной сферы проблеме – их границам. Но без границ нельзя планировать, проектировать [10], осуществлять градостроительную деятельность в принципе. Таким образом, естественным и своевременным, на наш взгляд, является обращение к проблеме выявления границ городских агломераций.

Результаты сравнительного анализа и теоретического обобщения методов определения агломерационных границ, сложившихся в европейской градостроительной науке и практике, свидетельствуют о том, что спектр используемых урбанистами маркировочных критериев достаточно широк и что выбор конкретной методики определяется учеными, проектировщиками и управленцами, исходя из целей делимитации [11]. В основу большинства современных работ по определению границ городских агломераций в России положены методики, учитывающие один, реже – два территориально обусловленных критерия: такие, например, как транспортная доступность города-центра [12], очертания световых отпечатков на спутниковых снимках [13]. Назначение границ городских агломераций, выполненное в рамках ряда административно иницированных работ по созданию концепций их развития, свидетельствует о недостаточной теоретической обоснованности стратегических предложений и тактических проектных решений. Результаты ознакомления с документами стратегического развития, разработанными для трех крупных российских агломераций – Санкт-Петербургской, Екатеринбургской и Красноярской, позволяют отметить ряд негативных моментов, весьма характерных для современного этапа российского градостроения.

Так, например, в «Концепции совместного градостроительного развития Санкт-Петербурга и Ленинградской области (агломерации)», сформированной специалистами Комитетов по градостроительству и архитектуре Санкт-Петербурга и Ленинградской области, указано, что «границы территории взаимовлияния Санкт-Петербурга и Ленинградской области определены на основании укрупненной оценки основных проблем градостроительного и социально-экономического развития и разрабатываемых в настоящее время

комплексных транспортных схем, с учетом границ территории комплексного развития» [14]. Приведенная цитата прямо указывает не только на отсутствие какой бы то ни было методики делимитации, на которую опирались разработчики Концепции, но и на явную ограниченность и невнятность использованного ими терминологического аппарата. Предложения по определению границ Екатеринбургской агломерации, составленные Министерством строительства и инфраструктуры Свердловской области в рамках научно-проектной работы «Сценарии и перспективы развития Екатеринбургской агломерации» [15], опираются лишь на результаты анализа транспортной доступности города-центра градостроительной системы, несмотря на, во-первых, наличие в отчете НПР статистических данных по объемам маятниковой миграции между поселениями и, во-вторых, сформированность екатеринбургской градостроительной школой фундаментального «инновационно-стратегического подхода к пространственному планированию расселения» [16] Уральского макрорегиона (УралГАХА, Филиал ФГБУ «ЦНИИП Минстроя России» УралНИИпроект), известного по учебникам даже студентам екатеринбургских строительных вузов [17]. В «Схеме территориального планирования Красноярской агломерации» [18] границы последней приняты в соответствии с «Проектом стратегии социально-экономического развития Красноярского края до 2030 года» [19] и «Схемой территориального планирования Красноярского края» [20], что логично и оправдано. Однако, ни в одном из перечисленных документов не представлены материалы (*или даны ссылки на них*), обосновывающие начертание границ градостроительной системы агломерационного порядка, которые опирались бы на фундаментальные и прикладные наработки крупных красноярских урборморфологов [21, 22, 23].

На наш взгляд, в ходе выявления границ городских агломераций как объектов градостроительного планирования, проектирования и управления требуется максимально полно учитывать масштабы, объемы и специфику разноцелевых и разнонаправленных процессов, протекающих в пространственных очертаниях морфологически целостных урбанизированных территорий, которые характеризуются городским функционалом среды и жизнедеятельности населения [24]. Безусловно значимы в этом плане: а) налаженные и вновь формируемые экономические взаимосвязи между элементами и фрагментами градостроительной системы, а именно: комбинирование и кооперирование промышленных предприятий при производстве и потреблении промышленной

и сельскохозяйственной продукции, внутриагломерационные грузопотоки, целостность рынков труда, недвижимости, земли и пр.; б) устойчивые трудовые взаимосвязи, а именно: ежедневные и периодические маятниковые миграции экономически активного населения между центральным городом и поселениями пригородной зоны, ежедневные и периодические маятниковые миграции с учебными целями и т.д.; в) исторически сложившиеся социокультурные взаимосвязи, а именно: ежедневные, еженедельные и сезонные маятниковые миграции с культурно-бытовыми и рекреационными целями, туристические маршруты и др.; г) сформированные транспортные социокультурные и инженерные взаимосвязи, а именно: наличие транспортных коридоров, обеспечивающих коммуникацию между поселениями, наличие разветвленных сетей электроснабжения, водоснабжения, теплоснабжения, связи и др.; д) отличительные особенности и традиции совместного межмуниципального по вопросам актуализации и сохранения природных ресурсов, ведения хозяйственной деятельности, охраны и использования культурного наследия.

Комплексный подход нацелен, в первую очередь, на обеспечение устойчивого социально-экономического развития крупных урбанизированных образований [25], к которым относятся городские агломерации, и, следовательно, на поиск эффективных инструментов территориального и градостроительного планирования, алгоритмов управления их развитием. Поэтому разработка методики определения границ городских агломераций проводилась авторами поэтапно, сообразно последовательному решению следующих задач:

1. Определение целей и принципов установления границ городской агломерации;
2. Выбор территориальных ячеек для проведения пространственного и статистического анализа;
3. Определение критериев делимитации городских агломераций и формирование перечня исходных данных для проведения комплексного анализа территории по выбранным критериям;
4. Назначение квалиметрических значений для выбранных критериев;
5. Формирование алгоритма определения границ городских агломераций.

Основные положения делимитационной методики были представлены авторами в Отделе градостроительства РААСН и опубликованы в Альбоме инновационных предложений Российской академии архитектуры и строительных наук (2017-1) [8].

В качестве территориальной ячейки для проведения статистического и картографического

анализа было назначено муниципальное образование в его существующих административно-территориальных границах. Выбор территориальной ячейки обоснован определенностью и непротиворечивостью границ МО, а также доступностью статистических исходных данных, необходимых и достаточных для проведения исследовательских, оценочных и прогностических мероприятий. Базовыми критериями определения границ городской агломерации стали: транспортная доступность города-центра от периферийных застроенных и незастроенных территорий, морфологическая зрелость и высокая степень связанности (*непрерывность, целостность*) урбанизированных территорий, демографические и плотностные характеристики муниципальных образований, а также устойчивость функциональных взаимосвязей ядра агломерации с окружающими его поселениями.

Исходными данными для определения границ являются: 1) планово-картографическая основа изучаемой территории, ее спутниковые снимки; 2) статистические данные о количестве населения, проживающего в муниципальных образованиях; 3) статистические данные о маятниковой трудовой миграции между населенными пунктами либо, при их отсутствии, дополнительные статистические данные о количестве отправленных пассажиров по станциям железнодорожных линий, данные мобильных сотовых операторов и др.; 4) векторные слои границ муниципальных образований.

При определении границ городской агломерации можно руководствоваться следующими принципами:

- принцип сплошного городского расселения;
- принцип единства хозяйственной организации территории;
- принцип экономической эффективности организации территории;
- принцип соподчиненного функционирования и развития неурбанизированных территорий, жизнедеятельность в границах которых определяется задачами обслуживания центрального города или других населенных пунктов в зоне его влияния [26] и др.

До применения современных компьютерных систем мероприятия по сбору, хранению, систематизации, обработке и пространственному анализу исходных данных для крупных социально-территориальных образований, какими являются городские агломерации, являлись чрезвычайно трудоемкими и требующими больших временных затрат. Это обстоятельство, в свою очередь, предполагало проведение подобных исследова-

ний в рамках отдельных научно-прогностических монографических работ. Различающиеся по сути и процедуре методики, применявшиеся в 1970–1980-е годы для изучения отдельных агломераций, не могли быть повсеместно применимы, поскольку, как отмечал П. М. Полян, «они требуют колоссальных усилий (в том числе экспедиционных) по сбору и обработке детальнейших материалов» [27]. Развитие же в настоящее время геоинформационных систем и инструментов автоматизированного пространственного анализа позволяет быстро и достоверно обрабатывать и анализировать всю совокупность статистических, картографических и иных исходных данных об исследуемой территории [28], существенно облегчая выявление, фиксацию и дальнейший мониторинг изменения границ городских агломераций, способствуя концентрации усилий специалиста-эксперта на заключительных этапах применения методики [29].

Согласно нашим предложениям [8], определение границ городской агломерации предполагает поэтапное решение следующих задач:

1. Ограничивание территории объекта исследования (*планирования, проектирования, управления*) по критерию транспортной доступности города-центра;

2. Формирование границы городской агломерации на основе морфологического критерия с учетом результатов анализа непрерывности и связанности урбанизированных территорий;

3. Построение границы городской агломерации по демографическому критерию с учетом результатов анализа плотности расселения;

4. Назначение границы городской агломерации на основе анализа функциональных связей между городом-центром и окружающими поселениями с учетом результатов анализа маятниковых миграций;

5. Формирование генерализованной агломерационной границы методом послойного суммирования;

6. Формирование результирующей границы городской агломерации.

На первом этапе для определения общих очертаний территории объекта исследования по критерию транспортной доступности выполняется построение изохронограмм транспортной доступности города-центра от периферийных застроенных территорий на личном автомобиле с учетом среднестатистической скорости движения. Во многих методиках построение таких изохронограмм является главной и потому – единственной исследовательской процедурой для определения границ агломерации. Авторы же настоящей статьи полагают, что использование данного инструмента, несомненно действенного,

позволяет лишь наметить область дальнейшего, более детального исследования, в очертаниях которой потенциально может развиваться городская агломерация. Транспортно-временной подход в силу своей инструментально-инженерной специфики фактически не отображает существующую степень морфологической, функциональной и социальной связности урбанизированных элементов и фрагментов градостроительной системы агломерационного уровня. Предлагается устанавливать пороговое значение транспортной доступности города-центра в зависимости от размеров ядра агломерации:

– для крупнейших городов – 120 мин.;

– для крупных городов – 90 мин.;

– для больших городов – 60 мин.

Одним из наиболее удобных и доступных методов построения изохронограмм является применение сетевого анализа геоинформационного модуля обработки данных ArcGIS Pro на основе сервиса построения маршрутов с использованием динамических данных о дорожном трафике и картографических данных OpenStreetMap. Слой сетевого анализа области транспортной доступности необходим для определения зоны доступности в пределах заданного порога импеданса вокруг местоположения центра города. Модуль предлагает настройку большого спектра параметров, значения которых для целей данной работы предлагается установить следующие:

– определение типа и параметров движения транспортного средства (*travel\_mode*) – легковой автомобиль;

– направление движения транспортного средства (*travel\_direction*) – территория обслуживания, отображающая движение к пунктам обслуживания (*to facilities*);

– вычисляемый экстенд территории обслуживания в единицах атрибута импеданса (*cutoffs*) – мин., устанавливаемый в зависимости от размера центрального города;

– время отправления или прибытия в конечный пункт (*time of day*) – будние дни, 8.00.

Возможно также, при наличии достаточного объема исходных данных, применение мультимодальной модели транспортных графов, учитывающей, помимо вышеуказанных, такие показатели, как время передвижения на общественном транспорте, время, затрачиваемое на парковку автомобиля, стоимость проезда из одного населенного пункта в другой [30].

Определение границы городской агломерации на основе морфологического критерия базируется на принципе выявления морфологической зрелости и связанности урбанизированных территорий. На основе спутниковых снимков высо-

кого разрешения и топографических карт проводится векторизация границ непрерывно застроенных урбанизированных территорий в радиусе 10-30 км от границы города (в зависимости от величины центрального города).

При этом к застроенным территориям следует относить:

- жилые и промышленные территории, участки коммерческих зданий, складов, административных зданий, церквей;
- территории парковок;
- территории парков, садов, скверов;
- территории магистралей, дорог, улиц;
- территории водных объектов, берега которых сообщаются друг с другом посредством мостов или паромов;
- участки аэропортов;
- участки парков развлечений, спортивных площадок, кладбищ и т. д.

Возможно также, при наличии спутниковых снимков высокого разрешения, полученных в темное время суток, использовать для определения зон урбанизации отпечатки световых пятен.

Пороговые значения для морфологического обобщения предлагается устанавливать в зависимости от типа центрального города (по критерию численности населения):

- для крупнейших городов – 500 м;
- для крупных городов – 250 м;
- для больших городов – 200 м.

Таким образом, построение буферных зон вокруг векторизованных объектов со значением радиуса, равным половине величины установленного порогового значения, и слияние накладывающихся друг на друга объектов формируют границу агломерации по морфологическому критерию. Кроме того, применение данного инструмента позволяет оценить наличие и степень «расползания» города-центра, а также определить размеры незастроенных территорий между зонами урбанизации и проводить мониторинг данных параметров.

Построение границы городской агломерации на основе демографического критерия, с учетом анализа плотности расселения, требует предварительного сбора официальных статистических данных о численности населения и площадях муниципальных образований. Для построения итоговой границы необходимо предварительно выполнить расчет плотности населения в разрезе муниципальных образований и определить среднюю плотность населения в границах территории объекта исследования, определенной на первом этапе методики, без учета населения городского ядра. Муниципальные образования, образующие непрерывную область с территорией центрального города, значение плотности в

которых превышает среднюю величину, относят к территории агломерации. Данный вид анализа позволяет отследить наличие территорий поселков городского типа, индивидуального жилого строительства, коттеджных поселков с относительно высокой в локальном разрезе плотностью населения, которые также могут быть включены в территорию агломерации с перспективой трансформации и обустройства среды по городскому типу.

Построение границы городской агломерации на основе анализа функциональных связей между городом-центром и окружающими поселениями предполагает определение наличия и объема ежедневных маятниковых трудовых миграций и сезонных маятниковых рекреационных миграций между городом-центром и окружающей сетью поселений. Официальная статистика по количеству маятниковых мигрантов в разрезе населенных пунктов в Российской Федерации не ведется, поэтому необходимо применение дополнительных методов для расчета количества жителей, регулярно совершающих рабочие поездки в город. В настоящее время можно предложить воспользоваться следующими методами определения объема маятниковых миграций, основанных на:

- официальных деперсонализированных данных государственных органов власти (Пенсионный фонд РФ, Федеральная налоговая служба) об официальной регистрации граждан и официальном месте работы;
- данных социологических опросов;
- данных о количестве отправленных пассажиров по железнодорожным станциям пригородных направлений железной дороги;
- данных о локализации активности в сетях мобильной связи;
- данных геопространственной привязки информации из социальных сетей и интернет-приложений.

Поскольку каждая из этих методик имеет определенную погрешность, иногда значительную, рекомендуется основную выбранную методику дополнять как минимум еще одной, для сопоставления и возможности релевантной оценки полученных результатов. На основе данных о количестве человек, ежедневно совершающих трудовые поездки в центральный город, можно определить долю маятниковых мигрантов в общем объеме экономически активного населения каждого населенного пункта. Муниципальные образования, на территории которых расположены населенные пункты, более 10 % численности населения которых являются трудовыми маятниковыми мигрантами, относят к территории агломерации. Следует отметить, что изменение

значения данного критерия во времени может также выступать индикатором результативности проводимых мероприятий по формированию подцентров экономической и социальной активности на территории городской агломерации или мероприятий, направленных на включение отдельных территорий в экономическую и социальную жизнь центрального города. Анализ рекреационных связей может проводиться на основе данных о количестве отправленных пассажиров по железнодорожным станциям пригородных направлений железной дороги (сравнительный анализ по сезонам), с учетом расположения крупных дачных массивов, курортных объектов, лагерей, домов отдыха и других объектов рекреационного назначения.

Формирование генерализованной границы городской агломерации проводится методом послойного суммирования.

Результирующую границу городской агломерации формируют путем последовательной оптимизации генерализованной границы по критерию компактности градостроительной формы за счет:

- а) интеграции границы приграничных административно-территориальных образований;
- б) упорядочивания «геометрии» пограничных территорий.

Предложенная авторами методика была апробирована на примере Санкт-Петербургской

агломерации. В настоящее время она является крупнейшей городской агломерацией России (не считая Московской агломерации, которая в своем развитии перешла на наднагломерационный уровень) [31] и включает территорию Санкт-Петербурга и окружающих его населенных пунктов, расположенных на территории Ленинградской области. Санкт-Петербург и Ленинградская область – это отдельные административные субъекты Российской Федерации, однако, несомненно, что исторически они объединены между собой множеством сложившихся функциональных и социокультурных связей.

Санкт-Петербург в последние годы активно расширяет зону своего влияния, вовлекая в ареал своего развития все больше территорий Ленинградской области [32]. В связи с этим обоснование границ сложившейся агломерации является первым шагом на пути к построению эффективной системы градостроительного планирования и управления развитием ее территории, выявления и объединения отраслевых интересов агломерации, координации и кооперации инициатив всех субъектов градостроительных отношений, формирования рациональной планировочной структуры территории. Результаты применения методики по каждому из этапов и итоговый результат представлены на рис. 1.

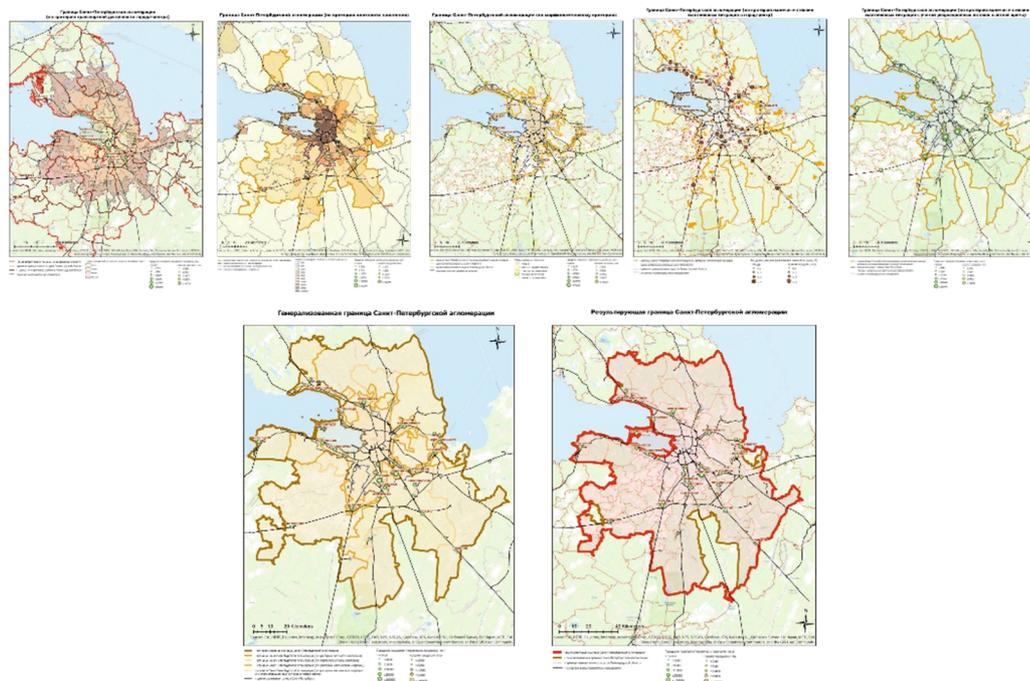


Рис. 1. Определение границ Санкт-Петербургской городской агломерации

Площадь городской агломерации составляет 14 606,82 кв. км. В территорию Санкт-Петербургской агломерации, помимо 9 городов и 21 по-

селка городского типа, уже входящих в административные границы Санкт-Петербурга, вошли 13 городов и 20 поселков городского типа: г. Волосово, г. Всеволожск, г. Сертолово, г. Гатчина,

г. Коммунар, г. Кировск, г. Шлиссельбург, г. Отрадное, г. Тосно, г. Любань, г. Никольское, г. Сосновый Бор, пос. Дубровка, пос. Кузьмоловский, пос. им. Морозова, пос. Рахья, пос. им. Свердлова, пос. Токсово, пос. Рошино, пос. Вырица, пос. Дружная Горка, пос. Сиверский, пос. Тайцы, пос. Мга, пос. Павлово, пос. Синявино, пос. Большая Ижора, пос. Лебяжье, пос. Красный Бор, пос. Рябово, пос. Ульяновка, пос. Форносово, пос. Приладожский. Таким образом, помимо города-центра Санкт-Петербурга в его административных границах, в границы агломерации вошли 22 города и 42 поселка городского типа, Всеволожский административный район, части Выборгского, Кировского, Тосненского, Гатчинского, Волосовского и Ломоносовского административных районов Ленинградской области.

Расстояния от центра Санкт-Петербурга до границы агломерации составляют:

- в южном направлении – 90 км;
- в юго-восточном направлении – 82 км;
- в восточном направлении – 40 км;
- в северо-восточном направлении – 50 км;
- в северном направлении – 60 км;
- в северо-западном направлении – 77 км;
- в западном направлении – 70 км;
- в юго-западном направлении – 89 км.

Первый пояс населенных пунктов-спутников (включающий поселения, расположенные на расстоянии до 50 км от центра Санкт-Петербурга) составили: г. Всеволожск, г. Сертолово, г. Гатчина, г. Кировск, г. Шлиссельбург, пос. Дубровка, пос. Кузьмоловский, пос. им. Морозова, пос. Токсово, г. Коммунар, г. Отрадное, г. Никольское, пос. Рахья, пос. им. Свердлова, пос. Токсово, пос. Тайцы, пос. Мга, пос. Павлово, пос. Синявино, пос. Большая Ижора, пос. Красный Бор, пос. Ульяновка, пос. Форносово.

Второй пояс спутников представлен: г. Волосово (закрывающий спутник на юго-западе), пос. Рошино (закрывающий спутник на северо-западе), г. Тосно, г. Любань (закрывающий спутник на юго-востоке), пос. Рябово, пос. Приладожский, пос. Вырица, пос. Дружная Горка, пос. Сиверский, г. Сосновый Бор (закрывающий спутник на западе), пос. Лебяжье.

Общая численность населения Санкт-Петербургской агломерации составляет сегодня 6 128 123 чел., из которых доля городского населения – 94,7%, доля сельского населения – 5,3 %. Города сосредотачивают в себе около 94 % городского населения Санкт-Петербургской агломерации, поселки городского типа – не более 6 %.

Численность населения в административных границах Санкт-Петербурга составляет 5 225 690

чел., из которых около 86 % (4 499 289 чел.) проживают в пределах городского ядра и 14 % (726 401 чел.) – за его пределами. Численность населения агломерации, проживающего на территории Ленинградской области, составляет 14,7 % (902 433 чел.) от общего количества жителей агломерации.

Предложенная авторами методика позволяет определять границы фактически сложившейся городской агломерации, являющейся целостным социально-территориальным образованием и потому требующей единого подхода к организации градостроительного планирования, проектирования и управления развитием ее территории.

Современной градостроительной наукой городская агломерация трактуется, прежде всего, как социально-экономическое территориальное образование, формируемое в целях создания благоприятных агломерационных экономических эффектов [33]. Однако, не менее значимым представляется устойчивое развитие ее территории сообразно критериям градоэкологии, природопользования и охраны историко-культурного наследия (архитектурно-градостроительного в т.ч.). В этом плане целесообразно, на наш взгляд, ориентироваться на представление о городской агломерации как о неотъемлемой части более крупной, исторически сформировавшейся на основе бассейнового принципа [34] природно-территориальной системы – градостроительно оформленного «природно-социального организма» [35, 36], – более высокого (надагломерационного, сверхагломерационного) уровня, которую с учетом целей и задач градостроительного планирования и управления возможно охарактеризовать как «урбанизированный регион» [8]. Терминологическая интерпретация понятия «урбанизированный регион», сущностные подходы к установлению границ, базовые принципы градостроительного планирования таких объектов, а также алгоритмы управления их развитием являются предметами дальнейших исследований авторов статьи.

## БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Митягин С.Д. Агломерация как объект управления. В сб. «Градостроительство. Эпоха перемен». СПб.: «Издательство «ЗОДЧИЙ», 2016. 221 с.
2. Гутнов А.Э. Эволюция градостроительства. М.: Стройиздат, 1984. 256 с.
3. Численность населения Российской Федерации по городам, поселкам городского типа и районам на 1 января 2007 года. Росстат, 2007. 194 с.

4. Антюфеев А.В., Птичникова Г.А. Линейный город. Градостроительная система «Большой Волгоград»: монография. Волгоград: ВолгГТУ, 2018. 196 с.
5. Гашенко А.Е. Архитектурно-градостроительная морфология Новосибирска: монография. Новосибирск, 2016. 192 с.
6. Жуковский Р.С. Сравнительный анализ теоретических моделей общественно-деловых субцентров и центра города [Электронный ресурс] // Вестник Пермского национального исследовательского политехнического университета. Прикладная экология. Урбанистика. 2016. № 2 (22). С. 6–32. URL: <http://vestnik.pstu.ru> (23.12.2018).
7. Монастырская М.Е. Отзыв официального оппонента на диссертацию Р.С. Жуковского «Формирование общественно-деловых субцентров крупных и крупнейших городов (на примере городов Западной Сибири)» [Электронный ресурс] // URL: [http://marhi.ru/science/author/zhukovsky/zhukovsky\\_off\\_opp\\_monastirsky.pdf](http://marhi.ru/science/author/zhukovsky/zhukovsky_off_opp_monastirsky.pdf)
8. Монастырская М.Е., Песляк О.А. Инновационные алгоритмы определения границ городских агломераций и урбанизированных регионов // Инновационный альбом Российской академии архитектуры и строительных наук. 2018. № 2017-1. С. 9–10.
9. Моисеев Ю.М. Пороги неопределенности в системе градостроительного планирования: автореф. дис.... доктора. арх. М., 2017. 48 с.
10. Малоян Г.А. К проблеме формирования городских агломераций // Academia. Архитектура и строительство. 2012. № 2. С. 83–85.
11. Монастырская М.Е., Песляк О.А. Современные методы делимитации границ городских агломераций (Европейские наука и практика) // Градостроительство и архитектура. 2017. № 3(28). С. 80–86.
12. Селиванова Т.И. Чебоксарская городская агломерация: делимитация и анализ // Известия Российской академии наук. Серия географическая. 2011. № 6. С. 43–53.
13. Красовская О. В., Скатерщиков С.В. Вопросы определения границ и развития планировочной структуры крупнейших агломераций России применительно к схеме территориального планирования Санкт-Петербурга и Ленинградской области, включающей Санкт-Петербургскую городскую агломерацию // Архитектурный Петербург. 2018. № 3(58). С. 24–31.
14. Концепция совместного градостроительного развития Санкт-Петербурга и Ленинградской области (агломерации) на период до 2030 года с перспективой до 2050 года [Электронный ресурс] // URL: [http://old.arch.lenobl.ru/grad\\_work/dok\\_ter\\_plan/konceptia\\_spb](http://old.arch.lenobl.ru/grad_work/dok_ter_plan/konceptia_spb) (20.10.2018).
15. Сценарии и перспективы развития Екатеринбургской агломерации (Министерство строительства и инфраструктуры Свердловской области в рамках работы) [электронный ресурс] // URL: <http://minstroy.midural.ru> (дата обращения: 20.10.2018).
16. Колясников В.А., Спиридонов В.Ю. Современная теория и практика градостроительства: пространственное развитие расселения: учебник для студентов вузов. Екатеринбург: Архитектон, 2016. 194 с.
17. Колясников, В. А. Современная теория и практика градостроительства: территориальное планирование городов: учебное пособие. Екатеринбург: Архитектон, 2010. 406 с.
18. Схема территориального планирования Красноярской агломерации [Электронный ресурс] // URL: <http://minstroy.krskstate.ru/graddoc/terrplan/0/id/34342> (20.10.2018).
19. Проект стратегии социально-экономического развития Красноярского края до 2030 года [Электронный ресурс] // URL: <http://www.krskstate.ru/2030/plan> (20.10.2018).
20. Постановление Правительства Красноярского края №449-п «Об утверждении схемы территориального планирования Красноярского края» (с изменениями на 27.12.2016) [Электронный ресурс] // URL: <http://docs.cntd.ru/document/985023464> (20.10.2018).
21. Кукина И.В. Тенденции развития агломераций. Зарубежный опыт. Красноярск: СФУ, 2014. 142 с.
22. Кукина И.В. Концептуальное осмысление структуры «агломерации» в зарубежных странах // Проблемы развития агломераций России: сб. научн. тр. М.: URSS, 2009. С. 83–107
23. Кукина И.В. Регламенты «свободного развития» урбанизированных территорий в планируемом создании агломераций в зарубежных странах // Academia. 2011. №3. С. 81-87
24. Нецадин А., Прилепин А. Городские агломерации как инструмент динамичного социально-экономического развития регионов России // Общество и экономика. 2010. № 12. С. 121–139.
25. Андриевская В.П., Эстрин А.П., Ахмедова Е.А., Каракова Т.В., Шабанов В.А. Стратегическое городское планирование: монография. Самара, 2001. 200 с.
26. Дубровин П.И. Агломерации городов (генезис, экономика, морфология) // Вопросы географии. География городских и сельских поселений. М., 1959. С. 23–37.

27. Полян П.М. Методика выделения и анализа опорного каркаса расселения. М.: АН СССР, Ин-т географии. 1988. 64 с.

28. Скачкова М.Е., Монастырская М.Е. Введение в градостроительную деятельность. Нормативно-правовое и информационное обеспечение: Учебное пособие. СПб.: Издательство «Лань», 2019. 268 с.

29. Vliegen M. Metropolitan agglomerations and urban regions delimited // Netherlands Graduate School of Housing and Urban Research. 2005.

30. Definition of a Methodology to delimitate metropolitan areas in Europe Case Study: Accessibility in Barcelona Metropolitan Region by public and private transport [электронный ресурс] // MCRIT. 2013. Режим доступа: [www.espon.eu](http://www.espon.eu).

31. Шевилева Е. Е. Система регулирования агломерационных процессов: Россия и западная Европа [электронный ресурс] // ПСЭ. 2012. №2. URL: <https://cyberleninka.ru>.

32. Лимонов Л.Э., Батчаев А.Р. Санкт-Петербург и Ленинградская область: связи, проблемы, координация развития агломерации // Пространственная экономика. 2013. № 1. С. 123–135.

33. Ходачек А.М. О Петербургской агломерации на основе концепции градостроительного развития // Экономика Северо-Запада: проблемы и перспективы развития. 2016. № 4(53). С. 35–47.

34. Мечников Л.И. Цивилизация и великие исторические реки (географическая теория прогресса и социального развития) // Среднерусский вестник общественных наук. 2008. №2 (7). С. 122–124.

35. Ковалев А.Д. Проблема онтологического статуса и рабочей модели социальных институтов. Новое и старое в теоретической социологии. М.: Изд-во ин-та социологии РАН, 2006. С. 7–47.

36. Ковалев А.Д. Еще раз о формационном и цивилизационном подходах // ОНС. 1996. № 1. С. 97–104.

*Информация об авторах*

**Монастырская Марина Евгеньевна**, кандидат архитектуры, доцент кафедры архитектурного проектирования. E-mail: [gradoved@gmail.com](mailto:gradoved@gmail.com). Санкт-Петербургский государственный архитектурно-строительный университет, Россия, 190005, г. Санкт-Петербург, 2-ая Красноармейская ул., 4

**Песляк Оксана Александровна**, аспирант кафедры градостроительства. E-mail: [opeslyak@mail.ru](mailto:opeslyak@mail.ru). Санкт-Петербургский государственный архитектурно-строительный университет, Россия, 190005, г. Санкт-Петербург, 2-ая Красноармейская ул., 4

*Поступила в январе 2019 г.*

© Монастырская М. Е., Песляк О. А., 2019

<sup>1,\*</sup>*Monastyrskaya M.E., <sup>1</sup>Peslyak O.A.*

<sup>1</sup>*Saint Petersburg State University of Architecture and Civil Engineering  
Russia, 190005, Saint Petersburg, 2-nd Krasnoarmeyskaya st., 4*

*\*E-mail: [gradoved@gmail.com](mailto:gradoved@gmail.com)*

## THE METHOD OF DETERMINING THE BOUNDARIES OF URBAN AGGLOMERATIONS

**Abstract.** *The author's method of determining the boundaries of urban agglomerations has been developed through the synthesis of modern domestic and European ways to define the boundaries of large urban areas, taking into account the actual goals and objectives of regional (sub-regional) urban planning and territorial planning. It is based on the results of differentiated and complex analysis of town-forming processes occurring in the agglomerated territories. The principles of determining the boundaries of urban agglomerations are established, the choice of the territorial cell for statistical and cartographic analysis is justified, and the algorithmic sequence of determining the boundaries of urban agglomerations is developed. Specific recommendations on the composition of the necessary initial data, on the use of geoinformation systems for the analysis and processing of initial cartographic, planographic, statistical and other materials are given. Particular attention is paid to the application of network analysis of geoinformation data processing module based on the service of route building using dynamic data on road traffic and cartographic data. In addition, to the methods of identifying morphological maturity and connectivity of urban areas relying on high-resolution satellite images and topographic maps and to the review of methods for determining the volume of pendulum migrations between settlements of urban agglomeration. The proposed method is applied on the example of St. Petersburg agglomeration.*

**Keywords:** *urban planning systems, urban agglomerations, urban areas, borders, delimitation.*

## REFERENCES

1. Mityagin S.D. Agglomeration as an object of management. Digest Urban Planning. The era of changes. StP.: Zodchiy Publishing house, 2016, 221 p.
2. Gutnov A.Eh. The evolution of urban planning. M.: Stroyizdat, 1984, 256 p.
3. Population of the Russian Federation by cities, towns and districts as of 1 January 2007. Rosstat, 2007, 194 p.
4. Antyufeev A.V., Ptichnikova G.A. Linear city. Town planning system of "Big Volgograd": monography. Volgograd: VolgGTU, 2018, 196 p.
5. Gashenko, A.E. Architectural and urban morphology of Novosibirsk: monography. Novosibirsk, 2016, 192 p.
6. Zhukovskij R.S. Comparative analysis of theoretical models of social and business sub-centers and the city center. Bulletin of the Perm national research Polytechnic University. Applied ecology. Urbanistics. 2016, no. 2 (22), pp. 6-32. Available at: <http://vestnik.pstu.ru>.
7. Monastyrskaya M.E. Review of the official opponent for the dissertation of R. S. Zhukovsky "Formation of social and business sub-centers of large and largest cities (on the example of cities of Western Siberia)". Available at: <http://marhi.ru>.
8. Monastyrskaya M.E., Peslyak O.A. Innovative algorithms for determining the boundaries of urban agglomerations and urbanized regions. Innovative album of the Russian Academy of architecture and construction Sciences, 2018, no. 2017-1, pp. 9–10.
9. Moiseev Ju.M. Thresholds of uncertainty in the system of urban planning: autoref. dis.... doctor of arch. M., 2017, 48 p.
10. Maloyan G.A. On the problem of formation of urban agglomerations. Academia. Arhitektura i stroitel'stvo, 2012, no 2, pp. 83–85.
11. Monastyrskaya M.E., Peslyak O.A. Modern methods of delimitation of urban agglomerations (European science and practice). Urban planning and architecture, 2017, no 3(28), pp. 80–86.
12. Selivanova T.I. Cheboksary city agglomeration: delimitation and analysis. Proceedings of the Russian Academy of Sciences. Geographical series, 2011, no. 6, pp. 43–53.
13. Krasovskaya O.V., Skatershchikov S. V. Questions of definition of borders and development of planning structure of the largest agglomerations of Russia in relation to the scheme of territorial planning of St. Petersburg and the Leningrad region including the St. Petersburg city agglomeration. Architectural Petersburg, 2018, no. 3 (58), pp. 24–31.
14. The concept of joint urban development of St. Petersburg and the Leningrad region (agglomeration) for the period up to 2030 with the prospect of 2050. Available at: <http://old.arch.lenobl.ru>.
15. Scenarios and prospects of development of the Yekaterinburg agglomeration (Ministry of construction and infrastructure of the Sverdlovsk region in the framework of the work). Available at: <http://minstroy.midural.ru>.
16. Kolyasnikov V.A., Spiridonov V.Ju. Modern theory and practice of urban development: spatial development of settlement: textbook for University students. Ekaterinburg: Architecton, 2016, 194 p.
17. Kolyasnikov V. A. Modern theory and practice of urban planning: territorial planning of cities: textbook. Ekaterinburg: Architecton, 2010, 406 p.
18. Scheme of territorial planning of Krasnoyarsk agglomeration. Available at: <http://minstroy.krskstate.ru>.
19. Strategy of socio-economic development of the Krasnoyarsk territory until 2030. Available at: <http://www.krskstate.ru>.
20. Resolution of the government of the Krasnoyarsk territory no. 449-p "On approval of the territorial planning scheme of the Krasnoyarsk territory" (as amended on 27.12.2016). Available at: <http://docs.cntd.ru>.
21. Kukina I.V. Tendencies of development of agglomerations. Foreign experience. Krasnoyarsk: SFU, 2014, 142 p.
22. Kukina I.V. Conceptual understanding of the structure of agglomeration in foreign countries. Problems of development of agglomerations in Russia: collection of scientific researches. M.: URSS, 2009, pp. 83–107.
23. Kukina I.V. Regulations of free development of urban areas in the planned creation of agglomerations in foreign countries. Academia, 2011, no. 3, pp. 81–87.
24. Neshchadin A., Prilepin A. Urban agglomerations as an instrument rapid socio-economic development of regions of Russia. Society and economics, 2010, no. 12, pp. 121–139.
25. Andrievskaya V.P., Estrin A.P., Akhmedova E.A., Karakova T.V., Shabanov V.A. Strategic urban planning: a monography. Samara, 2001, 200 p.
26. Dubrovin P.I. Agglomerations of cities (Genesis, Economics, morphology). Questions of geography. Geography of urban and rural settlements. M., 1959, pp. 23–37.
27. Polyan P.M. Methods of selection and analysis of the reference frame of settlement. M.: AN SSSR, Geography Institute, 1988, 64 p.
28. Skachkova M.E., Monastic M.E. Introduction to urban planning. Legal and information support. SPb.: LAN Publishing House, 2019, 268 p.

29. Vliegen M. Metropolitan agglomerations and urban regions delimited. Netherlands Graduate School of Housing and Urban Research, 2005.

30. Definition of a Methodology to delimitate metropolitan areas in Europe Case Study: Accessibility in Barcelona Metropolitan Region by public and private transport. MCRIT. 2013. Available at: [www.espon.eu](http://www.espon.eu).

31. Sheveleva E.E. Control system of the agglomeration process: Russia and Western Europe. PSE, 2012, no. 2. Available at: <https://cyberleninka.ru>.

32. Limonov L.E., Batchaev A.R. St. Petersburg and Leningrad region: communications, problems, coordination of agglomeration development. Spatial economy, 2013, no. 1, pp. 123–135.

33. Khodachek A.M. On the St. Petersburg agglomeration based on the concept of urban development. Economics of the North-West: problems and prospects of development, 2016, no. 4 (53), pp. 35–47.

34. Mechnikov L.I. Civilization and great historical rivers (geographical theory of progress and social development). Srednerussky Vestnik of social Sciences, 2008, no. 2 (7), pp. 122–124.

35. The problem of ontological status and working model of social institutions. New and old in theoretical sociology. M.: Publishing house of Sociology Institute RAN, 2006, pp. 7–47.

36. Kovalev A.D. Once again on the formation and civilizational approaches, 1996, no. 1, p. 97–104.

#### *Information about the authors*

**Monastyrskaya, Marina E.** PhD, Assistant professor. E-mail: [gradoved@gmail.com](mailto:gradoved@gmail.com). Saint Petersburg State University of Architecture and Civil Engineering. Russia, 190005, Saint Petersburg, 2-nd Krasnoarmeyskaya st., 4.

**Peslyak, Oksana A.** Postgraduate student. E-mail: [opeslyak@mail.ru](mailto:opeslyak@mail.ru). Saint Petersburg State University of Architecture and Civil Engineering. Russia, 190005, Saint Petersburg, 2-nd Krasnoarmeyskaya st., 4.

---

*Received in January 2019*

#### **Для цитирования:**

Монастырская М.Е., Песляк О.А. Методика определения границ городских агломераций // Вестник БГТУ им. В.Г. Шухова. 2019. №1. С. 111–121. DOI: 10.12737/article\_5c73fc21703586.16507052

#### **For citation:**

Monastyrskaya M.E., Peslyak O.A. The method of determining the boundaries of urban agglomerations. Bulletin of BSTU named after V.G. Shukhov, 2019, no. 1, pp. 111–121. DOI: 10.12737/article\_5c73fc21703586.16507052