

ВНУТРЕННЯЯ СТРУКТУРА АГЛОМЕРАЦИЙ И ГОРОДСКОГО ПРОСТРАНСТВА ЦЕНТРАЛЬНО-ЧЕРНОЗЕМНОГО РАЙОНА СРЕДСТВАМИ ГИС¹



Чугунова Н.В.,

кандидат географических наук, доцент
кафедры природопользования и земель-
ного кадастра НИУ «БелГУ», г. Белгород



Нарожняя А.Г.,

кандидат географических наук, доцент
кафедры природопользования и земель-
ного кадастра НИУ «БелГУ», г. Белгород

Определена плотность автомобильных дорог приграничных с Украиной областей Центрально-Черноземного района (Белгородской, Воронежской, Курской), создана картограмма региональной системы расселения, установлены границы агломераций (метрополисов), выявлена и проанализирована их пространственная структура средствами ГИС программы ArcGIS, выполнены тематические картограммы.

Ключевые слова: агломерации, делимитация, границы, метрополисы, структура, ГИС, Центрально-Черноземный район.

INTERNAL STRUCTURE OF AGGLOMERATIONS AND URBAN SPACE OF THE CENTRAL CHERNOZEM-REGION USING GIS²

Chugunova N.V., _____
PhD in Geography, Associate Professor of the Department of nature management and land cadastre of NRU «BelSU», Belgorod

Narozhnyaya A.G., _____
PhD in Geography, Associate Professor of the Department of nature management and land cadastre of NRU «BelSU», Belgorod

The boundaries of agglomerations (metropolitan areas) of the Central-Chernozem region (Belgorod, Voronezh, Kursk) were delimited, their spatial structure was revealed using program ArcGIS, and thematic cartograms were made.

Keywords: agglomerations, delimitation, borders, metropolises, structure, GIS, Central Chernozem region.

¹ Публикация подготовлена в рамках поддержанного РФФИ научного проекта № 20-05-00074.

² The publication was prepared as part of the RFBR-supported research project No. 20-05-00074.

Пространственное развитие городов, городских систем, их внутренние структуры и формы взаимодействия все более усложняются в результате процессов модернизации. В территориальной организации городов, агломераций возникают новые проблемы развития, требующие исследования и соответствующего разрешения.

Особое, ключевое место в архитектонике территориальной организации современного общества занимают города-центры субъектов Российской Федерации -- по укореняющейся новации русскоязычной терминологической практики [5] региональные метрополии (метрополисы). Метрополизация региональных столиц сложный, но во многом естественный процесс, в основе которого лежит концентрация на небольшой территории значительного, демографического, политического, экономического, финансового капиталов с последующим формированием агломераций (метрополисных ареалов).

Важную роль в метрополизации играет пространственное распределение населения, формирующее границы метрополии. По нашему глубокому убеждению, в формировании агломераций, как и в расселении, действует закон самоорганизации [12], но известны случаи форсирования интеграционных процессов в решении возникающих градостроительных проблем. Известным проектом искусственного расширения метрополии является расширение площади города Москва за счет относительно слабозаселенной юго-западной территории области.

Необходимо отметить, что агломерация – единица скорее аналитическая, чем реальная, ее удобно использовать для решения планировочных задач, но она не имеет собственной институциональной инфраструктуры [11]. Критерии выделения городских агломераций различны, но урбанисты в качестве основных индикаторов выделяют наличие большого города-центра, плотность городского населения и непрерывность застройки; интенсивность и дальность трудовых и культурно-бытовых поездок; долю работающих вне места жительства; количество городов-спутников и интенсивность их связей с городом-центром; связи по социально-бытовой и технической инфраструктуре (единые инженерные системы энерго-, водоснабжения, канализации, транспорта) [3, 7, 8, 9].

Различные исследователи (в том числе Института географии РАН, Географического факультета МГУ) основными критериями делимитации границ считают интенсивность трудовых поездок (маятниковых миграций), транспортную доступность, территориальную близость населенных пунктов.

Границы городской агломерации подвижны во времени благодаря изменению важнейшего критерия агломерации – дальности ежедневных маятниковых поездок: дальность их растет пропорционально увеличению скорости движения транспорта, а затраты времени увеличиваются незначительно.

В данном исследовании в делимитации границ агломераций использована измененная П.М. Поляном методика ЦНИИПГ и ИГ АН СССР [10], она адаптирована для использования средствами ГИС.

Объектом изучения являются региональные системы расселения приграничных с Украиной областей Центрально-Черноземного района (Белгородская, Воронежская, Курская).

Основными задачами исследования стали определение густоты дорожной сети, построение и анализ картограммы региональной системы расселения, делимитация границ областных метрополисов-агломераций, выявление их структуры средствами ГИС.

Информационную базу исследования составляют систематизированные и обработанные авторами официальные данные статистических сборников Росстата РФ [1-2], материалы собственных исследований авторов.

Базовыми материалами для создания векторных карт послужили данные сервиса data.nextgis.com, таблицы атрибутов которых верифицированы и дополнены статистическими данными о численности населения (на 01.01.2010 г. и 01.01.2018 г.). Для создания картосхем использован программный комплекс ArcGIS 10.5, обеспечивший ввод, обработку, анализ, моделирование и компоновку геоданных.

Представим основные результаты проведенного исследования:

1. Создана картограмма «Густота дорожной сети Белгородской, Воронежской, Курской областей» с использованием инструмента «Плотность линий», набора инструментов «Поверхность» Spatial Analyst (радиус поиска 10 км). Инструменты «Зональной статистики» позволили в заданной области определить численность населения, густоту дорожной сети.

2. Создана картограмма «Региональная система расселения».

При выполнении задачи границы столиц преобразованы в точки (инструмент в ArcToolBox: Управление данными – Пространственные объекты – Вершины объекта в точки); нанесены основные населенные пункты областей Центрально-Черноземного района численностью свыше одной тысячи человек, установлены территориальные различия плотности населения.

3. На полученной картограмме «Региональная система расселения» проведена делимитация границ метрополисных ареалов. С использованием панели инструментов Network Analyst задана новая область обслуживания, в свойствах которой на закладке «Настройка анализа» задан импеданс Time, а «границами по умолчанию» стали 90 мин. (для крупнейшего города – Воронеж), 60 мин. (крупных – Белгород, Курск); 45 мин. (больших – Старый Оскол), 30 мин. (средних). Определены средние скорости движения автомобилей согласно типу дороги [6]; произведен автоматизированный расчет изохрон и ручная корректировка с учетом сглаживания линий.

4. Установлена пространственная структура метрополисов и метрополисных ареалов: ядра метрополисов, внутригородские, внегородские, экзотропольные узлы метрополизации.

Выполненная картосхема «Густота дорожной сети Белгородской, Воронежской, Курской областей» показала, что средняя густота дорог на исследуемой территории составляет 1,17 км/км² при существенной разнице между Белгородской (1,33 км/км²) и Воронежской (1,10 км/км²), Курской (1,08 км/км²) областями. Максимальной густоты дорожная сеть достигает в пригородных зонах агломераций (рис. 1).

В Воронежской области сгустки высокой густоты дорожной сети кроме агломерации характерны для юго-восточной части территории между городами Калач и Богучар.

Построенная с использованием ArcGIS картограмма региональных систем расселения приграничных с Украиной областей Центрально-Черноземного района (ЦЧР) рассчитана для населенных пунктов по данным переписи населения 2010 г. (рис. 2). Предыдущие исследования [14] показали, что интенсивное развитие Курской магнитной аномалии, центростремительные потоки населения и бизнеса в большие города, введение в оборот продажи земли, автомобилизация населения способствовали естественному формированию в Белгородской области полицентричной системы расселения (двух агломераций) – Белгородской и Старооскольско-Губкинской.

Картограмма наглядно иллюстрирует установленные границы четырех метрополисных ареалов общей площадью 44919 км/км² и населением 3,6 млн человек, многолюдность населенных пунктов, отражает территориальные различия плотности населения, ее очаговый характер.

Отличительными особенностями системы расселения приграничных областей ЦЧР выделяется Курская область с наименьшими показателями плотности населения (37,8 чел. / км/км²), малым количеством средних и больших по людности городов. Ареалы Старооскольско-Губкинской и Воронежской агломераций фактически пересекаются между собой, но анализ миграционных (маятниковых) потоков показал, что зоны влияния агломераций распространяются преимущественно в пределах субъекта РФ.

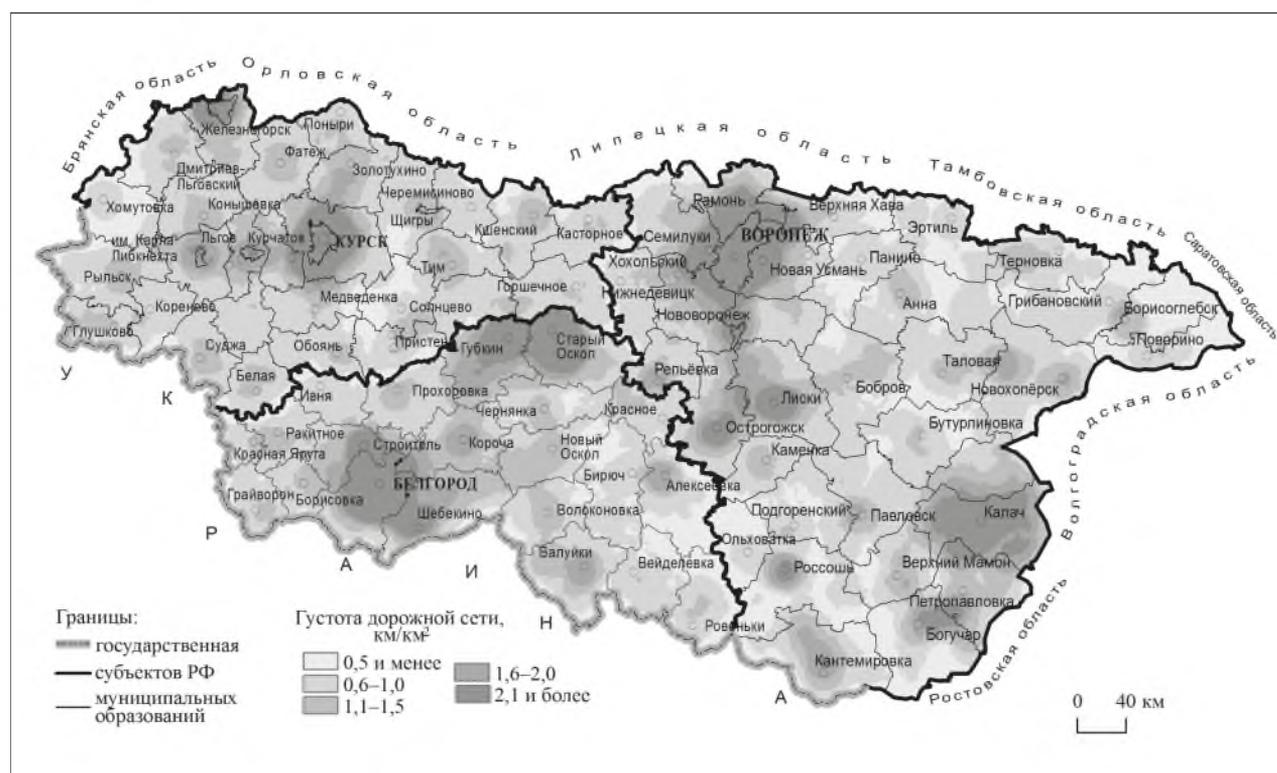


Рис. 1. Густота дорожной сети Белгородской, Воронежской, Курской областей

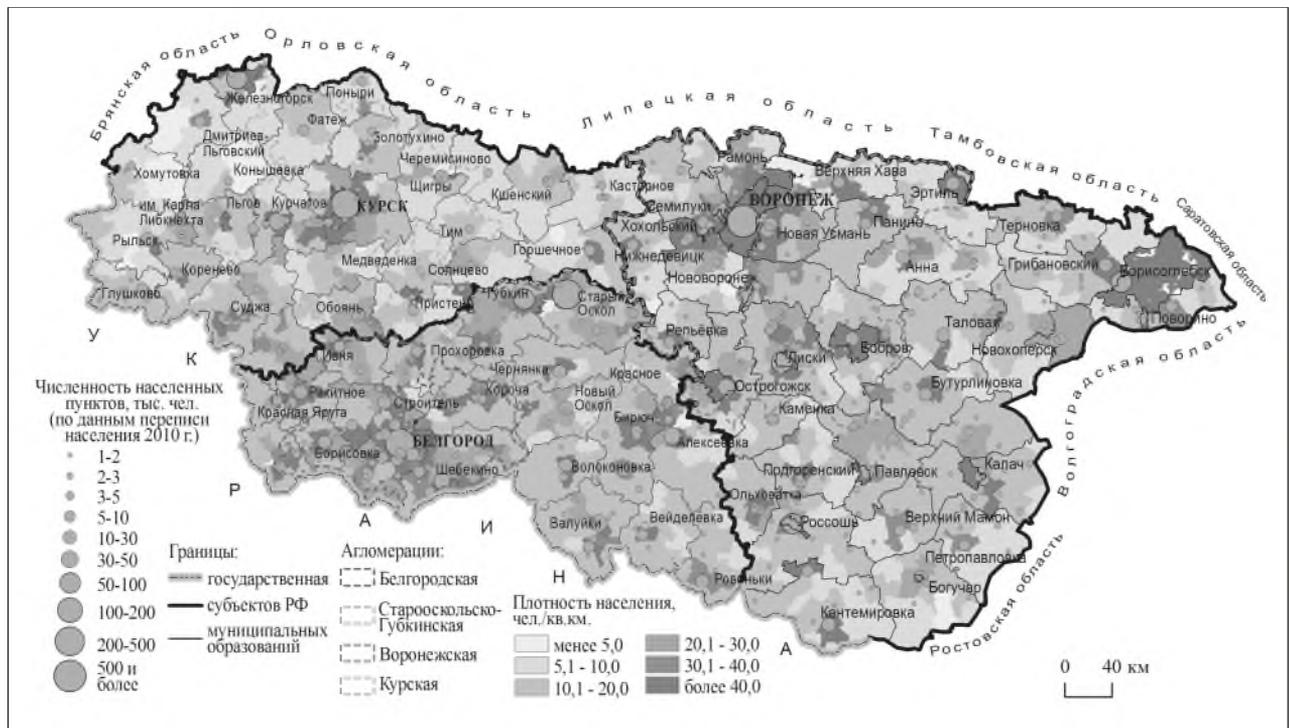


Рис. 2. Региональная система расселения ЦФР (по данным переписи населения 2010 г.)

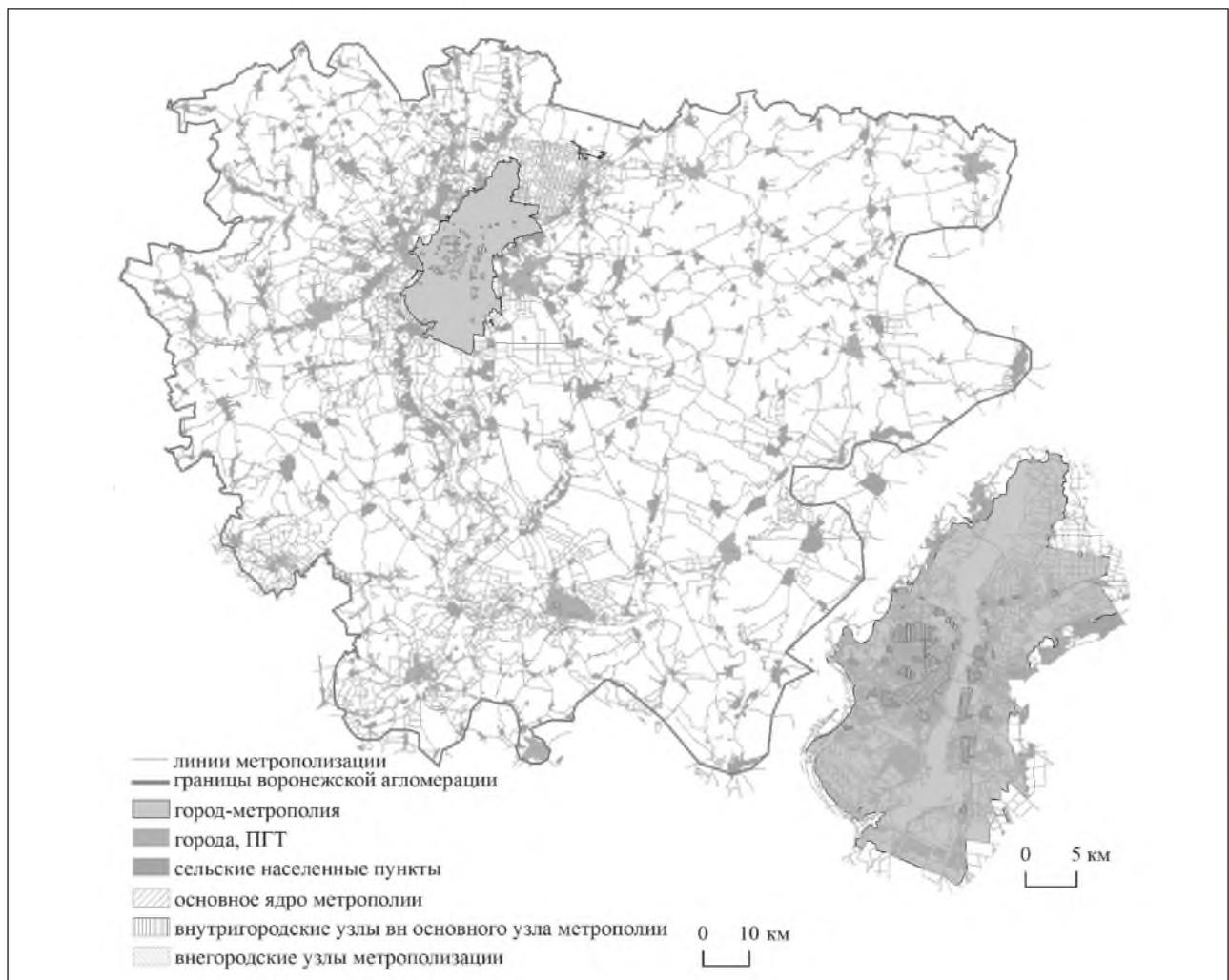


Рис. 3. Территориальная структура Воронежского метрополисного ареала

Исследование подтвердило закономерности в уменьшении концентрации и плотности населения с удалением от города-метрополиса к периферии территорий областей.

В пространственной структуре метрополисов и метрополисных ареалов структурные ядра метрополий и территорий метрополитанизации выделялись при условии наличия трех и более объектов метрополитанизации (административные, культурные, социальные, промышленные объекты) на расстоянии друг от друга не более 500 м (рис. 3). Установлено, что во всех областях вне прямого влияния метрополии (антиметрополии [4]) сформированы экзометрополии – центрo-периферийные системы пространственной организации экономики (и власти). В Белгородской области к экзометрополиям можно отнести города – Валуйки, Алексеевка; Воронежской – Борисоглебск, Калач, Россошь; Курской – Железнодорожск.

Воронежский метрополисный ареал самый большой по площади и людности, но его основное ядро расположено компактно и занимает всего 1,9% территории города Воронежа (рис. 3).

Основное ядро метрополиса сосредоточено в центре г. Воронеж и является доминантой локализации власти, административно-деловым центром с развитой экономической, социальной инфраструктурами. Внутригородские узлы вне основного ядра расположены в периферии и в дополнение к основному ядру сосредотачивают еще и промышленные объекты. Населенные пункты пригородных зон выполняют функции преимущественно «спален» (для маятниковых мигрантов, работающих в городе-метрополисе). В пространственной организации территории они являются узлами метрополитанизации. В южной части ареала увеличивается количество и площадь внегородских узлов метрополии, повышается плотность линий метрополитанизации.

Пространственная структура Белгородской агломерации близка Воронежской, однако, для нее характерна меньшая плотность населенных пунктов на периферии с развитыми внегородскими узлами (рис. 4).

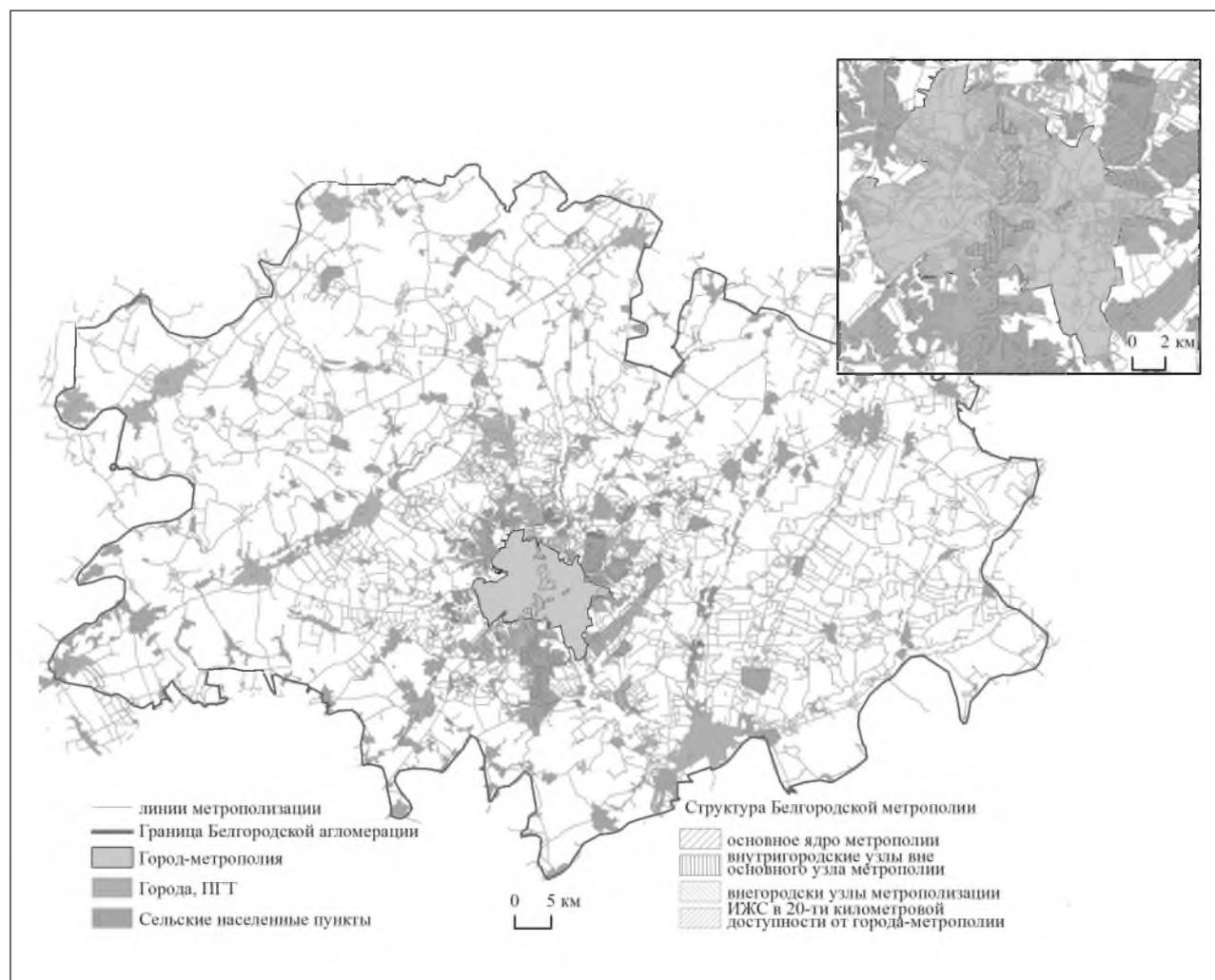


Рис. 4. Территориальная структура Белгородской агломерации

Курскую агломерацию отличает слабое развитие внегородских узлов (рис. 5)

Для Старооскольско-Губкинской агломерации также характерно недостаточное развитие внегородских узлов (рис. 6).

В рассматриваемых городах-метрополиях сосредоточено от 46% до 63% населения ареала метрополисов. В среднем 74% населения метрополисного ареала является городским.

В территориальной структуре метрополисов площадь основного ядра и внутригородских узлов в среднем (за исключением Курской метрополии) невелика и составляет 6,6% от площади города-метрополиса. Внутригородские и внегородские узлы метрополитанизации Курска в сравнении с остальными метрополисами и их ареалами недостаточно сформированы, заметно меньшее развитие получили и инфраструктурные элементы (плотность дорог, о чем написано выше), что усиливает центростремительные миграционные потоки населения (в Курск).

Необходимо отметить, что формирование и развитие метрополисов и метрополисных ареалов в ЦЧР не завершено, процессы отличаются высоким уровнем динамизма, формируются новые внутри- и внегородские узлы, происходит сокращение численности населения вне метрополий [13] и увеличение в ареале метрополисов. В людности антиметрополий вне основного ареала установилась ситуация неустойчивого равновесия.

Выполненные картограммы с использованием ГИС, набора необходимых для решения задач инструментов позволили визуализировать исследуемые процессы, определить дифференциацию густоты дорожной сети приграничных с Украиной областей Центрально-Черноземного района; установить полицентричность системы расселения Белгородской области; подтвердить закономерности

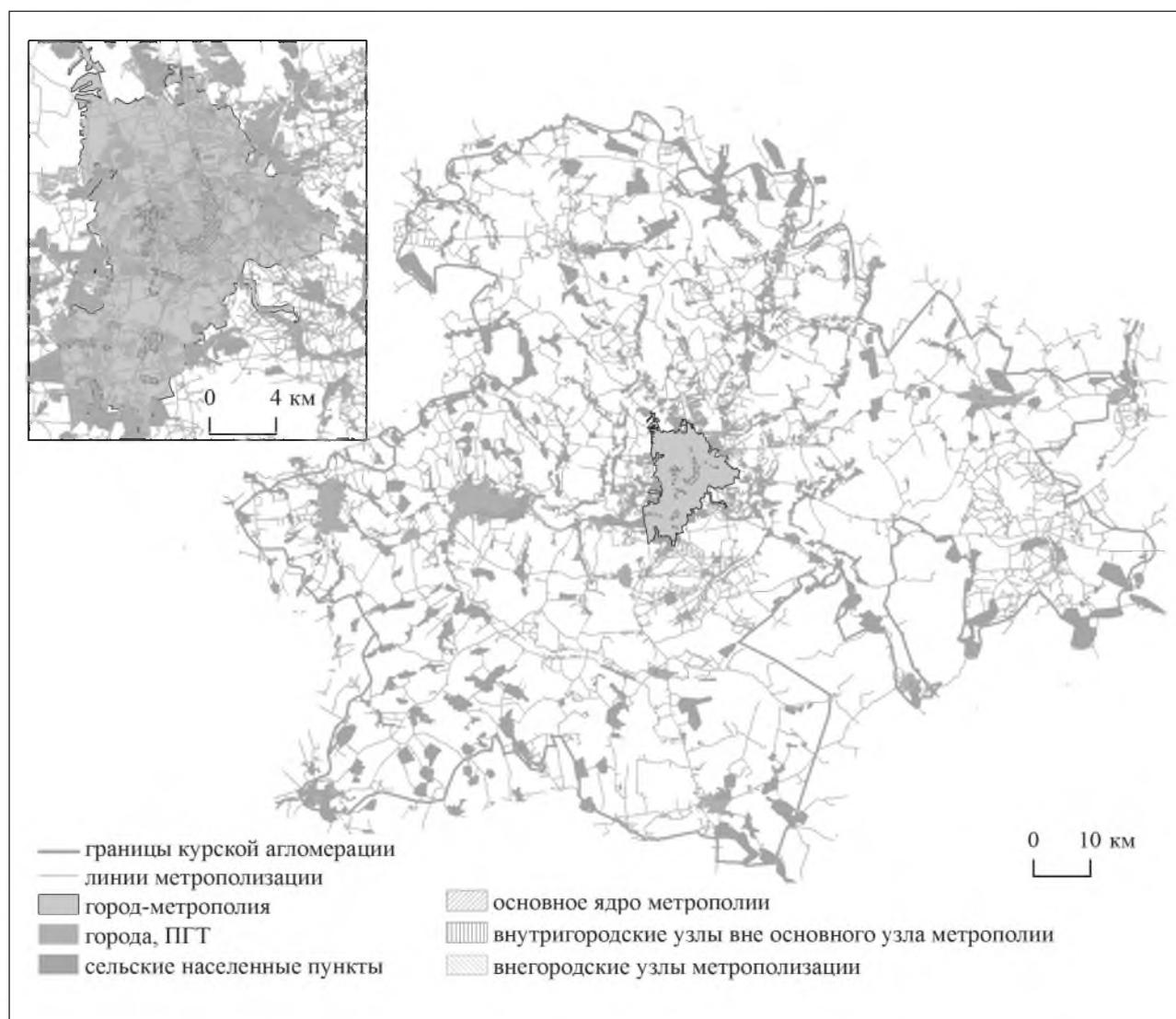


Рис. 5. Территориальная структура Курской агломерации

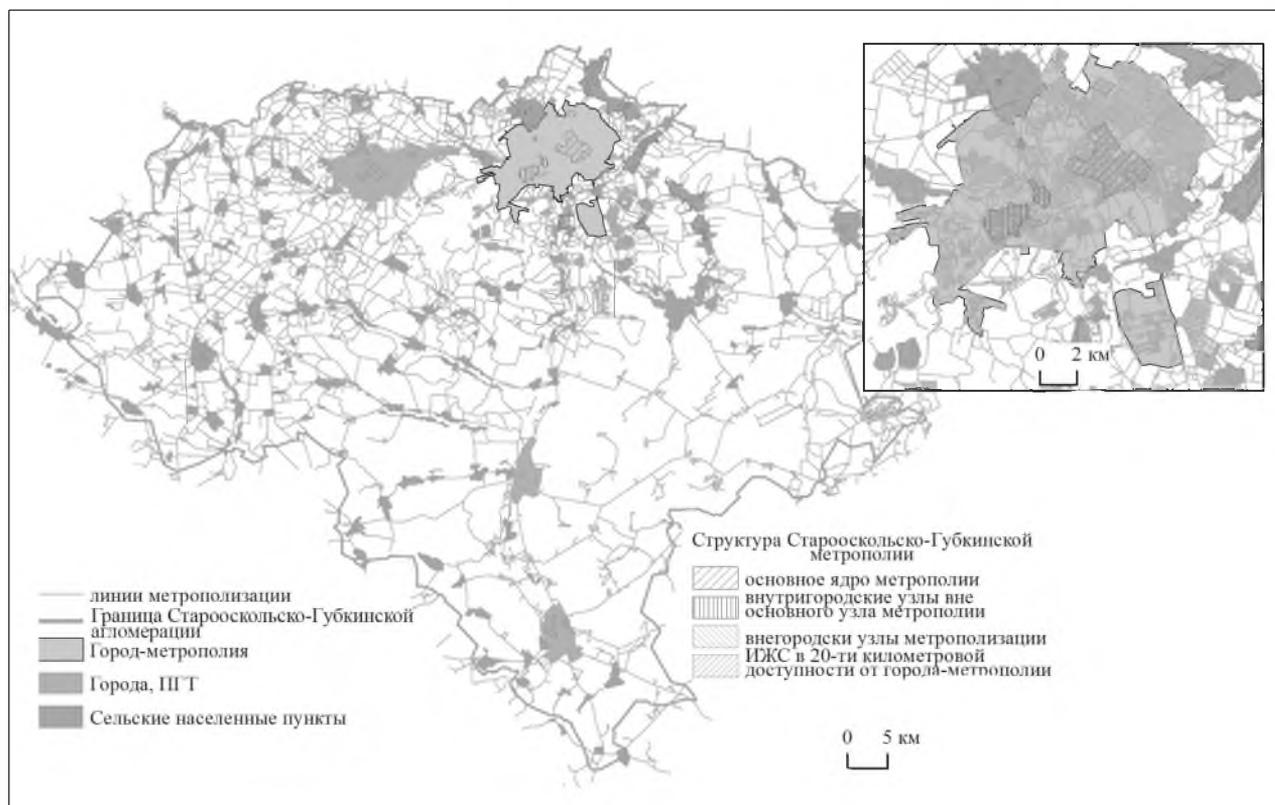


Рис. 6. Территориальная структура Старооскольско-Губкинской агломерации

убывания плотности населения в градиенте «центр-периферия»; выявить пространственную структуру метрополисов и ареалов.

Итак, в составе исследуемых областей Центрально-Черноземного района максимальной плотностью автомобильных дорог отличается Белгородская область, низкой обеспеченностью сетью автомобильных дорог – центральная часть территории Воронежской области.

Для самого большого по площади и людности Воронежского метрополиса характерно компактное ядро, занимающее всего два процента территории.

В Курском и Старооскольско-Губкинском метрополисных ареалах недостаточно развиты внутри-, внегородские узлы и инфраструктурные элементы метрополитанизации.

Количество экзометрополий в пространственной организации территорий во всех исследуемых областях ограниченное.

Усовершенствованная и адаптированная для ГИС методика делимитации границ агломераций, созданная и апробированная методика пространственной структуры метрополисных ареалов могут быть применены для других регионов.

Институты управления городов и городских округов могут использовать результаты выполненного исследования в разработке программ и стратегий развития, решении выявленных проблем.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Регионы России. Социально-экономические показатели. 2018: Стат. сб. / Росстат. – М., 2018. – 1162 с.
2. Российский статистический ежегодник. 2019: Стат. сб. / Росстат. – М., 2019. – 708 с. Режим доступа: https://rosstat.gov.ru/storage/mediabank/Ejegodnik_2019.pdf. Дата обращения: 10.09.2020.
3. Гладкий А.В. Общественно-географическое исследование промышленных агломераций Украины: теория, методы, практика. Дисс. на соиск. научн. ст. д.г.н. по спец. 11.00.02 – экономическая и социальная география. – Киевский национальный университет имени Т. Шевченко, Киев, 2010.

4. Дружинин А.Г. Метрополии и метрополизация в современной России: концептуальные подходы в политико-географическом контексте // Известия Российской академии наук. Серия географическая. – 2014. – №1. – С. 19-27.
5. Дружинин А.Г. Пространство региональной метрополии: возможности и барьеры постиндустриального развития // Южно-российский форум. – 2012. – №2 (5). – С. 3-14.
6. Казаков Э. Базовая оценка транспортной доступности средствами GRASS GIS и QGIS. – GIS-lab.info. – 2017. – Режим доступа: <https://gis-lab.info/qa/isochrone-map-grass-qgis.html>
7. Лаппо Г.М. География городов. – М.: Владос, 1997. – 480 с.
8. Лола А.М. Основы градостроения и теории города. – М.: URSS, 2005. – 336 с.
9. Перцик Е.Н. Геоурбанистика: учебник для академического бакалавриата. 2-е изд., стер. – Москва: Издательство Юрайт, 2019. – 435 с. – (Серия: Бакалавр. Академический курс).
10. Полян П.М. Территориальные структуры – урбанизация – расселение: теоретические подходы и методы изучения. – М.: Новый хронограф, 2014. – 786 с.
11. Проект: «Развитие городских агломераций в зоне транспортного коридора Москва-Санкт-Петербург». Режим доступа: <http://av.disus.ru/programma/1753209-1-proekt-razvitie-gorodskih-aglomeracij-zone-transportnogo-koridora-moskva-sankt-peterburg-analiticheskaya-zapiska-transportno-kommunikaci.php>. (дата обращения: 08.05.2020)
12. Чугунова Н.В. Белгородская агломерация в региональной системе расселения // Управление городом: теория и практика. – 2014. – №1 (12). – С. 30-37.
13. Чугунова Н.В., Полякова Т.А., Романов И.В. Результаты и тренды развития региональной системы расселения в эпоху неолиберальной урбанизации (на материалах Белгородской области) // Географический вестник. – 2019. – №2(49). – С. 34–45.
14. Chugunova N., Polyakova T., Ignatenko S., Buryak Zh. Polarization of the Regional Settlement System as a Reflection of Neoliberal Urbanization Processes // 19th International Multidisciplinary Scientific GeoConference SGEM 2019. Conference Proceedings. Vol. 19. Ecology, Economics, Education and Legislation. Issue 5.2. Ecology and Environmental Protection. 30 June–6 July, 2019. Albena, Bulgaria. – P. 603-610. – Режим доступа: <https://doi.org/10.5593/sgem2019/5.2>.