

DOI: 10.23932/2542-0240-2020-13-1-9

Динамика дневного и ночного населения как индикатор структурно-функциональных изменений территории города в зоне влияния Московского центрального кольца с использованием данных операторов сотовой связи

Алла Георгиевна МАХРОВА

кандидат географических наук, ведущий научный сотрудник, географический факультет

Московский государственный университет имени М.В. Ломоносова, 119991, ГСП-1, Ленинские горы, географический факультет, Москва, Российская Федерация;

ведущий научный сотрудник, Совет по изучению производительных сил Всероссийская академия внешней торговли при Министерстве экономического развития Российской Федерации, 119285, Воробьевское ш., д. 6А, Москва, Российская Федерация

E-mail: almah@mail.ru

ORCID: 0000-0003-4432-1095

Роман Александрович БАБКИН

младший научный сотрудник, научная лаборатория региональной политики и региональных инвестиционных процессов

Научно-исследовательское объединение ФГБОУ Российский экономический университет имени Г.В. Плеханова, 117997, Стремянный переулок, д. 36, Москва, Российская Федерация;

аспирант, географический факультет

Московский государственный университет имени М.В. Ломоносова, 119991, ГСП-1, Ленинские горы, географический факультет, Москва, Российская Федерация

E-mail: babkin_ra@mail.ru

ORCID: 0000-0002-7054-6450

Эдуард Эдуардович КАЗАКОВ

научный сотрудник, руководитель группы геоинформационных технологий ФГБУ Государственный гидрологический институт, 199004, 2-я линия В.О., д. 23, Санкт-Петербург, Российская Федерация

E-mail: ee.kazakov@gmail.com

ORCID: 0000-0001-7942-302X

ЦИТИРОВАНИЕ: Махрова А.Г., Бабкин Р.А., Казаков Э.Э. (2020) Динамика дневного и ночного населения как индикатор структурно-функциональных изменений территории города в зоне влияния Московского центрального кольца с использованием данных операторов сотовой связи // *Контуры глобальных трансформаций: политика, экономика, право*. Т. 13. № 1. С. 159–179. DOI: 10.23932/2542-0240-2020-13-1-9

Статья поступила в редакцию 10.03.2020.

БЛАГОДАРНОСТИ/ФИНАНСИРОВАНИЕ: Авторы выражают благодарность Департаменту информационных технологий правительства г. Москвы за возможность использовать предоставленные данные о передвижениях абонентов сотовой связи для написания данной работы. Раздел «Функциональная трансформация территорий вблизи МЦК в 2015–2018 гг.» написан А.Г. Махровой и Р.А. Бабкиным в рамках госбюджетной научно-исследовательской работы МГУ им. М.В. Ломоносова (проект № 0148-2019-0008 «Социально-экономические факторы трансформации территориальной организации общества в России и сопредельных странах» (ГЗ) (НИОКР № АААА-А16-116032810087-1).

АННОТАЦИЯ. Москва как мировой город сочетает в себе территории с различным функциональным наполнением. При этом сложность морфологического устройства столицы дополняется высоким динамизмом протекающих в ней социально-экономических процессов. В этом контексте важной задачей служит оценка роли крупных инфраструктурных проектов, интенсифицирующих процессы трансформации городской структуры и в короткое время меняющих исторически сложившиеся функциональные роли обширных городских пространств. В статье с использованием данных сотовых операторов анализируются функциональные изменения в зоне влияния крупнейшего городского мегaproекта – Московского центрального кольца (МЦК) с 2015 по 2018 г. Имеющиеся сведения мобильной телефонии о распределении населения в ночные и дневные часы позволяют характеризовать степень дневной и ночной аттрактивности городских районов вблизи МЦК, а соответственно, и их функциональные роли. Проведенный анализ выявил,

что в рассматриваемый период дневная и ночная людность 43 районов, окружающих МЦК, показала равновеликий рост в 0,35 млн чел. при существенной дифференциации ее темпов в отдельных районах. Соотношение между дневным и ночным населением районов, а также его изменение с 2015 по 2018 г. позволили выделить характерные функциональные типы районов и рассмотреть их динамику. Проведенная типология продемонстрировала, что роль МЦК в пространственном развитии для территорий, относящихся к центру и субцентру Москвы, оказалась значительно менее заметной, чем для районов, расположенных с внешней стороны МЦК. Более заметным это влияние было также в районах, где железнодорожное кольцо стало первым видом скоростного внеуличного транспорта, а также в районах, имеющих значительные площади промышленных зон, с синергией реновации которых связано большинство наблюдаемых структурно-функциональных подвижек в городской морфологии.

КЛЮЧЕВЫЕ СЛОВА: *Москва, Московское центральное кольцо, данные сотовых операторов, морфология города, промышленные зоны*

Введение и постановка проблемы

Современная практика развития мировых городов показывает, что их функциональная структура не является константой и способна трансформироваться в относительно короткое время. Основным катализатором подобных изменений служат крупные инфраструктурные проекты, реализация которых может качественно изменить функциональную насыщенность территории и ее привлекательность для населения и экономики. Хрестоматийный пример такого проекта – реновация Лондонских доков, которая всего за 10–15 лет превратила промышленно-складскую окраину британской столицы в деловой центр общенационального значения. При этом трансформационные процессы здесь стимулировались созданием на базе имеющихся железных дорог системы легкого метро, интегрированной в общегородской транспортный комплекс.

Транспортно-инфраструктурные проекты имеют особую актуальность для крупнейших городов планеты, поскольку они позволяют преодолеть одни из наиболее ощутимых барьеров их развития. Москва как один из мировых городов также реализует подобного рода масштабные проекты, включая формирование новых типов пассажирского сообщения, таких как Московские центральные диаметры (МЦД) и Московское центральное кольцо (МЦК).

Проекты, аналогичные МЦК, реализовывались или реализуются в настоящее время во многих городах (Лондон, Париж, Карачи, Берлин, Штут-

гарт и др.), опыт которых показывает, что смена функционального назначения железных дорог благоприятно влияет на пространственную консолидацию и интенсификацию функционального использования территорий, повышая их привлекательность для жизни, работы, досуга и стимулируя мобильность горожан. При этом со временем новые инфраструктурные объекты органично встраиваются в существующие системы общественного транспорта и формируют новые пространственные паттерны городской структуры.

Новизна и актуальность

Говоря о роли транспортно-инфраструктурных проектов, в первую очередь необходимо отметить влияние, оказываемое ими на привлекательность городской территории, и связанную с этим мобильность населения. При этом точность исследований пространственно-временной динамики городского социума напрямую связана со «зрелостью» технологий сбора информации. Привлечение данных сотовых операторов о мобильности населения дает возможность выйти за рамки упрощенных концептуализаций пространства и места, синтезируя многоаспектные подходы к их измерению и осмыслению, что позволяет лучше понять человеческую динамику через синергетическое рассмотрение и самой территории, и ее функционального наполнения [Tuan 1977; Shaw, Sui 2020].

Подход к анализу пространственной структуры, предложенный в данной статье, позволяет с новых позиций изучить структурно-функциональные изменения городских пространств, расширяет представления об использовании мобильных технологий для изучения городов и понимание последствий влияния мегапроектов на их морфоло-

гию. Изучение функционально-структурных изменений территории города в зоне влияния МЦК на основе динамики дневной и ночной численности населения, которые используются в качестве индикаторов происходящих изменений, – одна из первых попыток комплексного анализа подобных процессов под воздействием проектов инфраструктурного развития с использованием данных мобильной телефонии.

Изученность вопроса

Внедрение мобильных технологий в сферу научного анализа мобильности населения и городских пространственных паттернов является востребованным направлением современных урбанистических исследований за рубежом, включая изучение демографических и структурно-функциональных изменений крупнейших городов. На примере Абиджана, Лондона, Сингапура и Пекина исследователями показаны эффекты от транспортных проектов на систему расселения [Berlingerio at al. 2013; Zhong at al. 2016]. Связь многообразия проявлений городской жизни и транспорта наглядно демонстрируется в проектах «Грац в реальном времени» и «Рим в реальном времени» [Ratti 2005; Calabrese at al. 2013]. Исследования внутригородских пространственных структур, в частности изучение аттрактивности урбанизированных территорий и определение моно/полицентричности городов, осуществлялись испанскими специалистами [Louail at al. 2014]. Сведения сотовых операторов в целях функционального районирования и городского планирования широко используются и в постсоциа-

листических странах, например в Эстонии и Чехии [Ahas at al. 2009; Nemeškal, Ouředníček, Pospíšilová 2020].

При этом если за рубежом данные сотовых операторов используют уже более 15 лет, то в российской практике исследования на их основе появились относительно недавно. Среди работ в этом направлении можно выделить работы по Москве и Московской области, проводившиеся компанией Habidatum, КБ Стрелка, специалистами Высшей школы экономики и МГУ имени М.В. Ломоносова [Богоров и др. 2013; Махрова, Кириллов, Бочкарев 2016; Махрова, Бабкин 2018]¹. Близкой по тематике можно считать исследование компании Яндекс по анализу насыщенности территории Москвы различными функциями [Москва для жизни и для развлечений 2017].

Тем не менее изучение подвижек в функциональной структуре города, происходящих под воздействием инфраструктурных проектов в России, пока не получило широкого распространения. При этом, как показывает зарубежный опыт, данные сотовых операторов обладают значительным потенциалом для формирования ресурсной базы изучения различного рода трансформационных процессов.

Материалы и методы исследования

Изучение изменений, вызванных строительством МЦК, в рамках настоящей работы базировалось на использовании обезличенных данных «большой четверки» операторов сотовой связи («Билайн», МТС, «Мегафон», «Теле 2») о локализации абонентов сети, кото-

¹ Компания Habidatum имеет значительный опыт использования мобильных данных в исследованиях других российских и зарубежных городов (Лондон, Рио-де-Жанейро, Санкт-Петербург и др.) [Habidatum Projects 2020].

ры с июля 2015 г. собираются Департаментом информационных технологий (ДИТ) города Москвы.

Точность и трактовка данных мобильных операторов – особый методологический вопрос. Главными уязвимыми сторонами мобильных сведений служат их неперсонализированный характер и связанные с этим проблемы учета мобильных телефонов, зарегистрированных на других лиц (например, на родственников), или людей, вовсе не имеющих мобильных телефоны. Кроме того, определенную роль играет недоучет сим-карт других операторов и выключенных устройств. Эти проблемы отчасти решает калибровка, выполняемая ДИТ Москвы, однако полностью очистить и актуализировать массив данных по понятным причинам она не может.

Одновременно с этим мобильные данные обладают уникальными преимуществами: высокое соответствие реальности во времени и пространстве, возможности калибровки существующих данных, отсутствие привязки к административно-территориальному делению, применимость к использованию в разных пространственных масштабах и временных срезах, сопоставимость и интегрируемость с другими источниками пространственной информации в силу практически 100% охвата населения.

Численность населения и его динамика – простые и универсальные показатели, довольно полно отражающие социально-экономическое развитие, особенно для условий России, где рост практически отождествляется с развитием. При этом появление данных сотовых операторов о дневной и ночной численности населения позволяет расширить возможности данного вида ин-

формации и использовать ее для анализа изменений в структурно-функциональных характеристиках территории. В этой связи в данной работе для исследования подвижек, которые произошли на территориях столицы, прилегающих к МЦК, были использованы данные о дневном и ночном населении усредненного буднего дня октября 2015 и 2018 г. (т. е. за год до открытия МЦК и через два года после его запуска), а также данные Мосгорстата о численности населения на 01.01.2019 для 43 районов, попадающих в зону влияния МЦК.

Результаты исследования

ИСТОРИЯ ВОПРОСА

Малое кольцо Московской железной дороги (МК МЖД)², построенное в 1908 г., с самого начала своего существования имело важнейшую структурообразующую роль для территории города, соответственно, основные вехи его истории переплетены с историей развития столицы в XX–XXI вв. (рис. 1).

Существование Малого кольца тесно связано с быстрой индустриализацией и концентрацией промышленности в Москве, основными местами размещения которой с конца XIX в. становились территории вокруг железных дорог. Исторически сложившаяся преимущественная ориентация Москвы на связи с южными и восточными районами страны привела к формированию более разветвленной сети железных дорог в этой части города и к появлению полукольца промышленных зон на базе МК МЖД. Во время Первой мировой войны в результате эвакуации из Прибалтики и Санкт-Петербурга ряда предприятий появились новые про-

2 Название железной дороги, на инфраструктуре которой в 2016 г. было открыто МЦК.

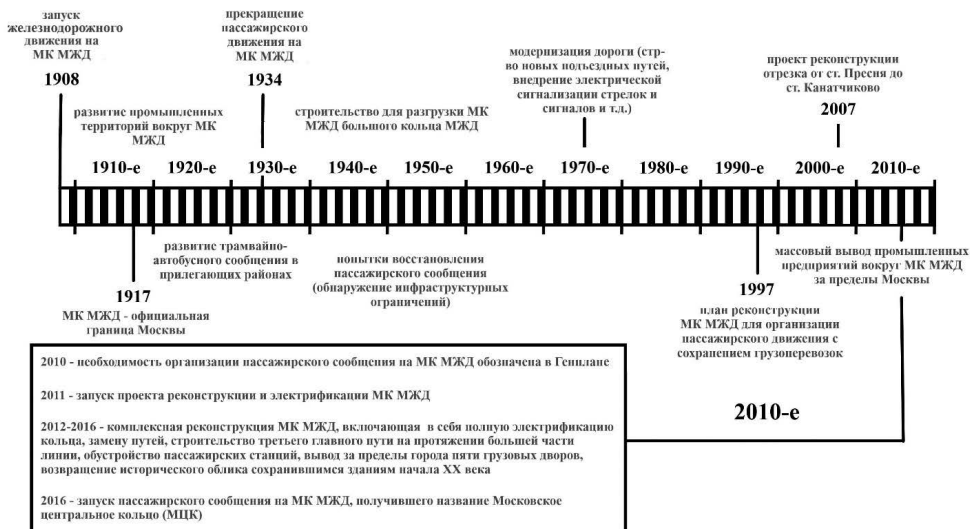
мышленные площадки, размещение которых определялось прежде всего наличием свободной земли и транспортной инфраструктуры, что привело к чересполосице промышленных и жилых районов вблизи железной дороги, а также оформлению современного «перекоса» промышленных площадей в городе в пользу восточной части³.

С 1917 г. на некоторое время Малое кольцо стало границей города, а пассажирское сообщение, существовавшее до 1934 г., даже выполняло определенную связующую роль между тогдашними периферийными районами Москвы⁴. Несмотря на то, что с этого времени дорога использовалась сугубо под грузовые функции, организация полноценного пассажирского движения задумывалась еще не раз. Так, в 1950-е гг. в ходе активной организации пригородного железнодорожного сооб-

щения существовали планы восстановления пассажирского сообщения, которые не были реализованы по инфраструктурным причинам: старые мосты с низкими порталами не позволяли без значительных вложений электрифицировать трассу, помимо этого, препятствием для запуска пассажирского движения стала чрезмерная загруженность трассы грузовыми перевозками [История Малого кольца 2016].

В очередной раз к организации пассажирского движения на железнодорожном кольце вернулись в конце 1980-х гг., когда было решено реставрировать сохранившиеся здания и впоследствии возобновить перевозку пассажиров. К этому времени уже была произведена частичная реконструкция трассы (построены новые подъездные пути, внедрена электрическая сигнализация стрелок и сигналов и т. д.), кроме

Рисунок 1. Основные вехи истории МК МЖД



Источник: составлено авторами по данным [История Малого кольца 2016].

3 Именно в восточном и юго-восточном секторах МЦК сегодня тесно окружено мощными промзонами.

4 При этом пассажирское сообщение в сравнении с грузовым никогда не было преобладающим.

того, строительство Большого кольца МЖД на расстоянии 40–50 км от Малого в некоторой мере разгрузило МК МЖД.

Однако лишь в 1997 г. Министерство путей сообщения РФ и Правительство Москвы подписали протокол, предусматривавший реконструкцию МК МЖД для обеспечения пассажирского движения с сохранением при этом грузовых перевозок (впрочем, этот проект не был осуществлен). На протяжении последующих 15 лет вопрос об организации пассажирского сообщения по Малому кольцу неоднократно поднимался, но каких-либо реальных подвижек не происходило⁵. Тем не менее на протяжении 2000-х гг. сформировались ключевые предпосылки к превращению кольца из грузовой магистрали в линию городского транспорта: массово выводились за пределы столицы промышленные предприятия, происходило запуски обширных территорий промышленных/производственных зон (промзон) и началась их активная реновация⁶.

Реальные изменения стали происходить уже в 2010-х гг. В генеральном плане Москвы 2010 г. была предусмотрена необходимость организации на МК МЖД пассажирского сообщения, электрификация дороги, строительство третьего пути и оборудование 30 остановочных пунктов. При этом первоочередным был запуск пассажирского сообщения между станциями Москва-Сити (Пресня) и Канатчиково [Закон города Москвы 2010; Москва на рубеже XX–XXI вв. 2003].

В 2011 г. началась реализация проекта комплексной реконструкции МК МЖД с целью организации на нем пассажирского сообщения. В 2012–2016 гг. была осуществлена электрификация дороги, заменены пути, построен третий путь, оборудованы пассажирские станции. Все это позволило в сентябре 2016 г. запустить новый вид пассажирского транспорта под брендом «Московское центральное кольцо», или МЦК, которое было интегрировано в общегородскую систему общественного транспорта.

В настоящее время тесная связь МЦК с промышленными территориями столицы служит уникальным фактором, определяющим развитие обширного массива городских территорий в контексте организации пассажирского сообщения. В целом из существовавших в 2015 г. 82 московских промзон около 25 находилось в зоне непосредственного влияния МЦК, при этом их суммарная площадь составляла порядка 6 тыс. га, или 40% площади всех промзон, которая в 2015 г. достигала 16 тыс. га, в т. ч. в пределах МКАД – 13,5 тыс. га⁷. При этом, как уже отмечалось, именно усилившийся вывод промышленных предприятий за пределы Москвы и их реорганизация сделали возможным организацию пассажирского сообщения на МЦК. Соответственно, можно утверждать, что реновация почти половины старопромышленных территорий столицы внутри кольцевой автодороги так или иначе связана с МЦК. Так, по данным аналитиков Knight Frank, перспективная

5 Наиболее значимым стало подписание в 2007 г. соглашения между мэром Москвы и руководством РЖД о реализации в 2007–2009 гг. проекта реконструкции части МК МЖД от станции Пресня до станции Канатчиково с электрификацией участка и строительством пяти пассажирских станций, который так и не был реализован [История Малого кольца 2016].

6 Термин «промзона» имеет более узкую трактовку, чем «производственная зона», однако в рамках настоящей статьи они будут использоваться как синонимы и подразумевать определенные генпланом г. Москвы 1971 г. территории производственного использования.

7 По данным ГУП «НИИПИ Генплана Москвы».

реорганизация допустима для 3500 га территории промзон вблизи МЦК [Ни холодно, ни жарко 2019]. Таким образом, сегодня для Старой Москвы промышленные зоны (промзоны) – крупнейшие перспективные точки роста с высочайшим, благодаря своему выгодному положению и размерам территорий, градостроительным потенциалом для смены выполняемых функций.

Важно отметить, что в большинстве районов МЦК стало дополнительным элементом уже развитой системы внеуличного общественного транспорта, однако в некоторых из них (Бескудниковский, Котловка, Коптево, Метрогородок, Нижегородский и Хорошево-Мневники) железнодорожное кольцо существенно улучшило транспортную ситуацию, отчасти компенсировав отсутствие станций метрополитена.

ФУНКЦИОНАЛЬНАЯ РОЛЬ РАЙОНОВ ВБЛИЗИ МЦК

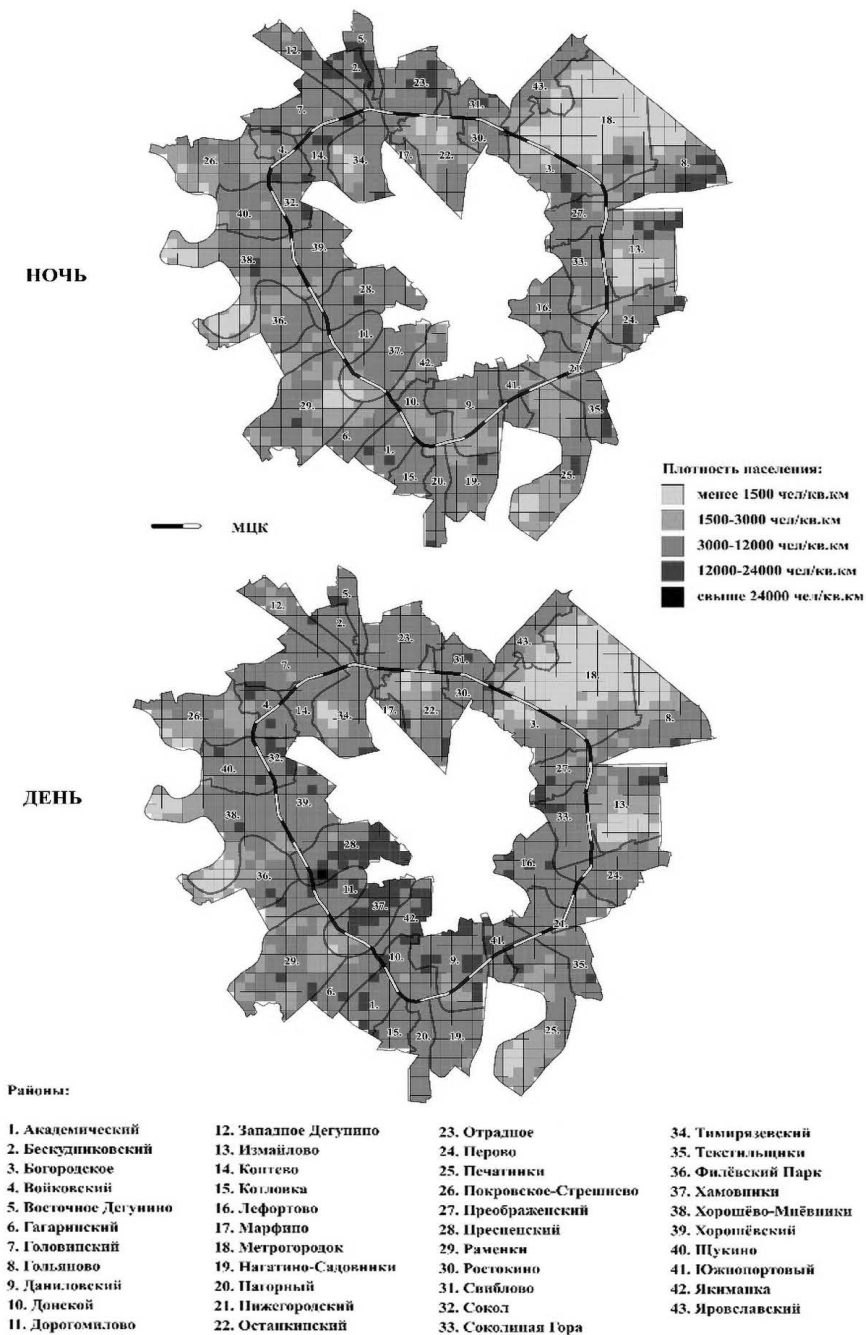
Пространственная структура Москвы в зоне влияния МЦК отличается сложностью и многосоставностью, поскольку здесь присутствует весь спектр различных функций (жилая, общественно-деловая, промышленная, рекреационная, торговая и т. д.). Это отражается на режиме пульсаций дневного и ночного населения. Данные мобильного позиционирования в масштабе сетки 500 x 500 м позволяют увидеть основные места или локальные экстремумы концентрации населения в ночные (рис. 2а) и дневные часы (рис. 2б), что фактически является проекцией спальных и общественно-деловых функций соответствующих территорий.

В ночные часы, характеризующие спальные функции территории и характер застройки, в зоне непосредственного контакта с МЦК (в радиусе 1 км) максимальная плотность населения наблюдается в Даниловском райо-

не, где активно осваивается территория завода ЗИЛ. Кроме того, высокой плотностью ночного населения отличаются территории вблизи станций Коптево и Лихоборы (район Коптево), возле станции Ростокино в одноименном районе, а также около станции Бульвар Рокоссовского в районе Богородское.

Анализ распределения населения в районах, прилегающих к железнодорожному кольцу, в дневные часы позволяет выявить локальные экстремумы дневного населения или основные места концентрации общественно-деловых функций. Наибольшая плотность дневного населения наблюдается во внутренних частях железнодорожного кольца, максимально приближенных к центру города (юго-западное и северо-западное направления). Особенно выделяется территория Московского международного делового центра (ММДЦ) Москва-Сити с плотностью населения более 24 тыс. чел./кв. км, а также территории, примыкающие к станции МЦК Лужники в районе Хамовники, район застройки промзоны «ЗИЛ» в Даниловском районе, прилегающие к станциям МЦК Стрешнево и Балтийская территории районов Сокол и Войковский. Во внешней зоне плотность более 12 тыс. чел./км² наблюдается только вблизи станции Площадь Гагарина в районах Академический и Гагаринский и на застраиваемой промзоне «ЗИЛ» в районе Даниловский, которые относятся к территориям-аттракторам субцентра столицы с развитыми локальными рынками труда. Среди других территорий можно выделить зону вокруг станций Ростокино и Ботанический сад на стыке районов Ярославский, Ростокино и Свиблово. Все остальные территории с высокими значениями дневной плотности тяготеют не к станциям МЦК, а к станциям метрополитена. Соответствен-

Рисунки 2а, 2б. Плотность ночного и дневного населения в районах вокруг МЦК, будний день октября 2018 г.



Источник: составлено авторами по данным операторов сотовой связи

но, привлекательность частей города вблизи остановочных пунктов не является очевидной, скорее, как будет показано далее, роль МЦК заключается в стимулировании комплексного освоения территории, а не в формировании полюсов высокой занятости на основе появившихся станций.

В целом положение МЦК в теле города уникально и обуславливается трассировкой железной дороги через территории Москвы с различной функциональной специализацией и уровнем социально-экономического развития. Среди 43 районов, расположенных в зоне влияния МЦК, представлены и типичные районы-спальни (Гольяново, Бескудниковский, Богородский), и разнообразные районы-аттракторы, например, районы центра столицы (Дорогомилово, Якиманка, Хамовники), и районы с выраженным индустриальным профилем (Печатники, Нижегородский, Перово)⁸. Особо выделяются территории с крупнейшими рекреационными зонами: национальный парк «Лосиный остров» располагается в Метрогородке и Богородском, в районе Измайлово находится крупный Измайловский парк, в Останкинском районе – Главный Ботанический сад РАН и достаточно крупный парк «Останкино», в районе Тимирязевский – Лесная опытная дача МСХА им. К.А. Тимирязева.

В целом в 43 рассматриваемых районах дневная людность в будний день октября 2018 г. составила порядка 4,75 млн чел., в то время как ночная – 3,85 млн чел., что позволяет обобщенно характеризовать территории города, расположенные вблизи станций МЦК, как места с доминированием общественно-деловых функций над спальными.

ФУНКЦИОНАЛЬНАЯ ТРАНСФОРМАЦИЯ ТЕРРИТОРИЙ ВБЛИЗИ МЦК В 2015–2018 гг.

По данным Мосгорстата, численность населения исследуемых районов за 3 года выросла менее чем на 100 тыс. чел. (примерно на 2,5%), что позволяет довольно скептически смотреть на МЦК как на ареал роста. Однако, по данным сотовых операторов, и дневная, и ночная людность рассматриваемой территории выросла более заметно – на 0,35 млн чел. (соответственно с 4,4 млн чел. и с 3,5 млн чел.). Близкие значения дневного и ночного прироста говорят о сбалансированном характере развития территорий около кольца с сохраняющимися функциональными пропорциями между ними. При этом если в общем виде наблюдается относительный паритет роста числа мест приложения труда и численности населения, детальный анализ отдельных районов позволяет выделить те из них, в которых наблюдается гипертрофированный рост численности ночного или дневного населения, что является отражением неравнозначного объема строительства жилой или общественно-деловой недвижимости соответственно. В свою очередь значительные подвижки соотношения дневной и ночной людности могут свидетельствовать о трансформации функций территории или наметившихся трендах.

Для удобства анализа трансформационных процессов все районы, расположенные в зоне влияния железнодорожного кольца, были разделены на типы в зависимости от соотношения дневного и ночного населения и его динамики в период с 2015 по 2018 г. В результате среди них можно выделить аттрактивные (со значительным превосходством дневного населения над ночным), спаль-

⁸ В рамках настоящей статьи под «районом-аттрактором» понимается район с повышенной дневной, а под «районом-спальней» – ночной концентрацией населения, аналогично под «повышением аттрактивности» подразумевается увеличение дневной привлекательности, а под «увеличением спальности» – растущее ночное притяжение района.

ные (с преобладающим ночным населением) и спально-аттрактивные (с примерным равенством дневной и ночной людности). При этом направления трансформации или ее отсутствие образуют соответствующие функциональные типы, представленные в табл. 1.

В 12 районах вблизи МЦК наблюдается явное доминирование спальных функций. В пяти из них за рассматриваемый период не произошло качественных сдвигов в соотношении дневного и ночного населения (эти районы образуют группу *стабильных спальных районов*) (рис. 3). Например, в Богородском и Гольяново наблюдается уме-

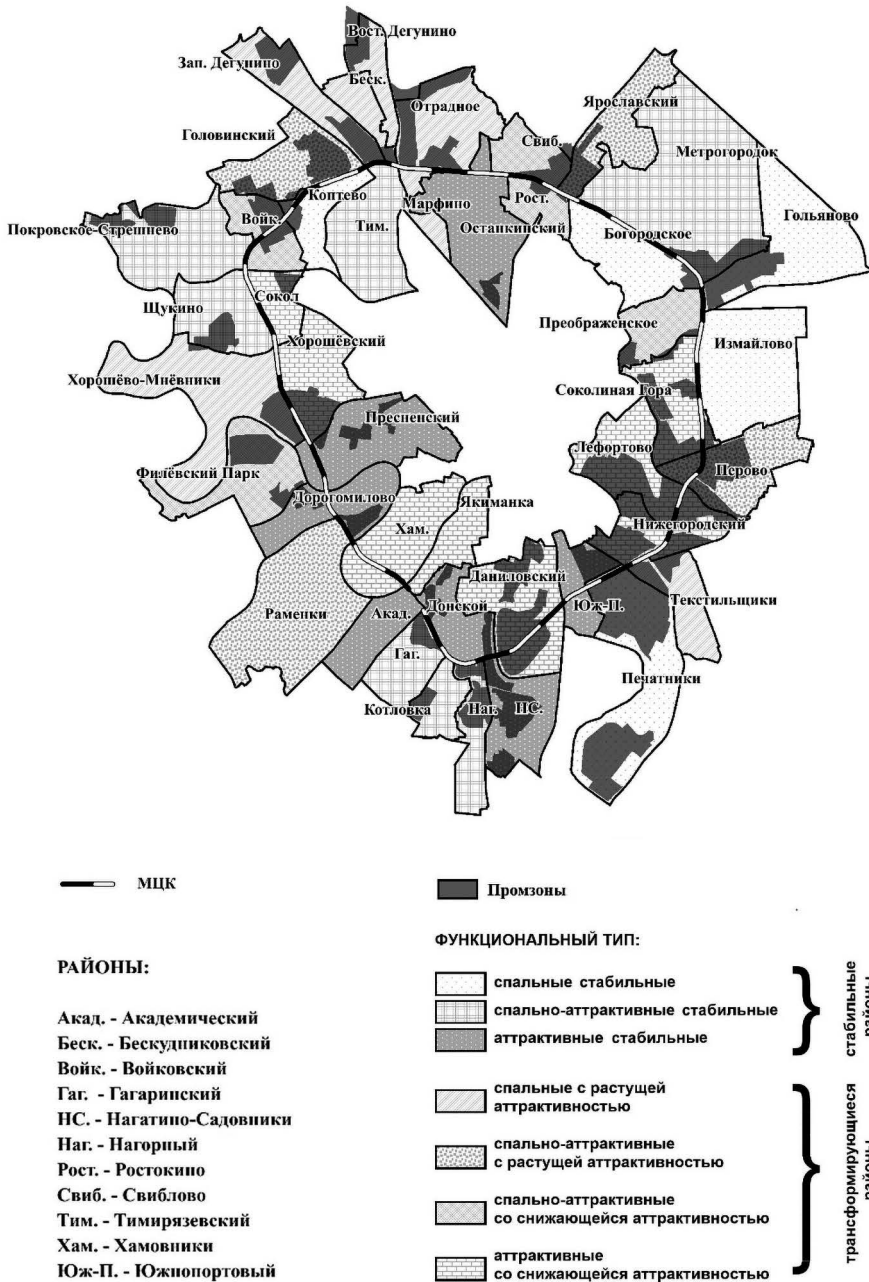
ренный рост как дневного, так и ночного населения, что говорит о достаточно активном и разнофункциональном освоении территории. При этом в настоящее время ведется строительство крупных жилых комплексов (ЖК) «Преображение» в Богородском и «Level Амурская» в Гольяново. Развитие этих районов базируется на реновации промзоны «Калошино», которая на данный момент пока только начинается [Реновация 2019]. Вследствие этого в ближайшие годы стоит ожидать значительного прироста их людности. В Коптево также наблюдался равновеликий рост численности дневного и ночного насе-

Таблица 1. Типология районов в зоне тяготения к МЦК по соотношению и динамике спальных и деловых функций, 2015–2018 гг.

Тип района	Характеристика типа	Состав типа
Спальные стабильные (5 районов)	Доля дневного населения менее 0,85 от ночного с примерно одинаковым приростом дневного и ночного населения	Богородское, Гольяново, Измайлово, Коптево, Печатники
Спальные с возрастающей аттрактивностью (7 районов)	Доля дневного населения менее 0,85 от ночного с ускоренным приростом дневного населения	Хорошево-Мневники, Западное Дегунино, Восточное Дегунино, Бескудниковский, Отрадное, Текстильщики, Марфино
Спально-аттрактивные стабильные (7 районов)	Доля дневного населения 0,85–1,25 от ночного с примерно одинаковым приростом дневного и ночного населения	Покровское-Стрешнево, Щукино, Тимирязевский, Метрогородок, Гагаринский, Котловка, Нагорный
Спально-аттрактивные с возрастающей аттрактивностью (4 района)	Доля дневного населения 0,85–1,25 от ночного с ускоренным приростом дневного населения	Раменки, Головинский, Ярославский, Перово
Спально-аттрактивные со снижающейся аттрактивностью (5 районов)	Доля дневного населения 0,85–1,25 от ночного с ускоренным приростом ночного населения	Свиблово, Ростокино, Войковский, Преображенское, Филевский парк
Аттрактивные стабильные (7 районов)	Доля дневного населения более 1,25 от ночного с примерно одинаковым приростом дневного и ночного населения	Академический, Донской, Нагатинно-Садовники, Южнопортовый, Останкинский, Пресненский, Дорогомилово
Аттрактивные со снижающейся аттрактивностью (8 районов)	Доля дневного населения более 1,25 от ночного с ускоренным приростом ночного населения	Хамовники, Якиманка, Даниловский, Лефортово, Соколиная Гора, Нижегородский, Хорошевский, Сокол

Источник: составлено авторами

Рисунок 3. Типология районов в зоне тяготения к МЦК по соотношению и динамике спальных и деловых функций, 2015–2018 гг.



Источник: составлено авторами

ления. Здесь, как и в упомянутых ранее районах, в ближайшие годы планируется строительство около 80 тыс. кв. м жилья на базе промзоны «Коптево», непосредственно рядом со станцией МЦК Коптево, что грозит усилить спальные функции района [Capital Group 2019]. В Печатниках, где реновация территорий осуществляется на основе промзоны «Южный порт», влияние МЦК пока невелико. Наконец, в Измайлово нет заметных подвижек людности, т. к. любое крупное строительство блокируется парком «Измайлово».

В составе *спальных районов с растущей аттрактивностью* прежде всего стоит отметить район Марфино, в котором ускоренный рост дневной людности связан не только с МЦК, но и со строительством трех новых станций метрополитена, а также с формированием в зонах пересадок с линий метро на МЦК крупных транспортно-пересадочных узлов («Окружная» и «Владыкино»). В состав этого типа районов также входят соседние районы Северного и Северо-Восточного административных округов: Бескудниковский, Отрадное, Восточное и Западное Дегунино. В них в условиях изначально «низкой базы» обеспеченности рабочими местами относительный рост дневного населения превышает ночной, что, однако, не вносит существенных качественных изменений, сохраняя за этими районами статус типичных «спален». В западной части МЦК выделяется район Хорошево-Мневники, где на старопромышленных территориях, непосредственно прилегающих к МЦК, были построены крупные жилищные комплексы и бизнес-центры. В Текстильщиках освоение территории делает привлекательным наличие обширных промышленных территорий (промзоны «Южный порт» и «Грайвороново»). При этом обширность массива промзон и высокая мозаичность их землепользования пока не способству-

ют активному вводу здесь жилой недвижимости.

Среди районов, расположенных вблизи МЦК, количественно преобладают районы смешанного функционального профиля, где примерно в равном соотношении представлены спальные и деловые функции (16 районов). Функциональная роль (*стабильные спально-аттрактивные*) семи из них не изменилась. В состав этого типа вошли «зеленые» районы – Тимирязевский и Метрогородок, выделяющиеся наличием обширных заповедных зон, блокирующих новое строительство. В районе Покровское-Стрешнево с другой крупной заповедной территорией, напротив, наблюдаются высокие темпы роста как дневного, так и ночного населения. Однако при детальном рассмотрении можно заметить, что к МЦК примыкает сам парк, соответственно, рост численности населения здесь не связан с железнодорожным кольцом. В соседнем районе Щукино вблизи станции Панфиловская также заметных изменений в соотношении дневной и ночной людности не произошло. Помимо «парковых», в состав данного типа входят районы со сформировавшейся жилой и общественно-деловой застройкой, а также с почти полным отсутствием пригодных к реновации промзон: Котловка, Нагорный и Академический, где реновация имеющейся промзоны «Донские улицы» невозможна из-за ТЭЦ № 20.

Менее представительна группа *спально-аттрактивных районов с растущей аттрактивностью* (4 района), где наблюдается ускоренный рост деловых функций. В ее состав входит мало-связанный с МЦК район Раменки, в котором рост дневной привлекательности связан прежде всего с вводом в 2017 г. сразу трех новых станций метро Солнцевской линии. В другом представителе этого типа – районе Головинский – значительный прирост дневного и ночного

населения обусловлен освоением промзон «Братцево» и «Дегунино-Лихоборы», а в районе Ярославский – реновацией промзоны «Северянин» (в условиях «низкой базы» имеющихся общественно-деловых функций их прирост в относительном выражении более заметен). В районе Перово, несмотря на наличие обширных территорий промзон с высоким потенциалом реорганизации («Соколиная гора», «Карачарово» и «Прожектор»), также более заметно влияние ввода новых коммерческих площадей.

В состав типа *спально-аттрактивных районов со снижающейся аттрактивностью*, которые за последние 3 года усилили «спальные» функции, входят Свиблово и Ростокино, тяготеющие к станциям МЦК Ботанический сад и Ростокино, где ведется активная застройка промзоны «Северянин» и некоторых других территорий (в частности возводится крупный ЖК «Life – Ботанический сад»). Еще одним ярким представителем этого типа является район Филевский парк, где в Филевской пойме и на бывшей территории промзоны «Западный порт» возводятся сразу несколько новых ЖК. За рассматриваемый период ночная людность этого района возросла на 20%, а дневная – на 12%. При этом стоит отметить, что по планам Правительства Москвы на площадке ГКНПЦ им. Хруничева в промзоне «Фили» будут построены Национальный космический центр, технопарк и новое жилье, что в ближайшей перспективе будет способствовать значительному росту как ночной, так и дневной численности населения района [Национальный космический центр 2019]. Масштабное новое жилищное строительство также предполагается в районе Войковский в непосредственной близости от станции МЦК Балтийская на базе промзоны «Коптево» [Макарова 2019]. В районе Преображенское имеется достаточно плотная застройка, а ведущееся строительство дис-

лоцируется преимущественно на территории единственной промзоны «Хапильовка», расположенной в относительной удаленности от МЦК.

Благодаря трассировке МЦК через субцентр города группа районов-аттракторов почти также представительна, как и группа районов со смешанными деловыми и спальными функциями (всего 15 районов). Почти половина из них отличается стабильным на протяжении трех рассматриваемых лет соотношением дневной и ночной людности (*аттрактивные стабильные районы*). Для большинства районов данного типа строительство МЦК не оказало значимого воздействия. Развитие таких районов, как Дорогомилово, Пресненский, Гагаринский, Донской, Нагатинно-Садовники и Останкинский, мало связано с МЦК. При этом за исключением Пресненского района дневная и ночная людность в этих районах изменилась незначительно. В Пресненском районе некоторый рост обоих типов численности населения (5–7%) связан с продолжающимся развитием ММЦД Москва-Сити. Отдельно стоит выделить только Южнопортовый район, где начинается жилищная реорганизация промзоны «Волгоградский проспект», что в ближайшие годы приведет к некоторому повышению его спальных функций.

Для большинства *аттрактивных районов со снижающейся аттрактивностью*, т. е. районов-аттракторов с усиливающимися жилищными функциями, как и для большинства районов предыдущего типа, характерна высокая степень насыщенности существующей транспортной инфраструктуры и структурная принадлежность к центру и субцентру Москвы. Поэтому на развитие таких районов, как Якиманка, Хамовники, Сокол и Хорошевский, строительство МЦК не оказало значительного влияния, а флуктуации людности происходили по каким-то другим при-

чинам. При этом в Хорошевском районе строительство МЦК в перспективе способно повлиять на реорганизацию промзоны «Магистральные улицы».

Еще один представитель этого типа – район Лефортово – фактически служит продолжением центра города в юго-восточном направлении и является наиболее привлекательным районом ЮВАО. В отличие от предыдущих районов почти половину его территории занимают промзоны, имеющие большой потенциал для реорганизации. В частности, активно идет застройка территории промзоны «Серп и Молот», однако влияние МЦК в этом процессе относительно невелико, т. к. строительство пока ведется вдали от железной дороги.

Высокий уровень развития транспортной инфраструктуры и высокоплотная застройка для упомянутых районов этого типа не способствует приросту новых жилых и коммерческих площадей (за исключением индустриального Лефортово, а также Пресненского района, где в ММЦД Москва-Сити продолжается жилое и офисное строительство).

В отличие от Лефортово расположенные рядом районы Нижегородский и Соколиная Гора испытывают более значимое воздействие МЦК. В частности, в Нижегородском происходит активное жилищное освоение территории промзоны «Грайвороново», а также существуют предпосылки для реновации промзон «Карачарово» и «Волгоградский проспект», вследствие этого здесь наблюдаются значительные темпы прироста дневного и ночного населения. В Соколиной Горе активно освоения промзон пока не происходит из-за наличия здесь ряда стратегических предприятий. Наконец, к районам этого типа, на которые МЦК оказал заметное влияние, относится район Даниловский. Здесь МЦК (наряду с запуском станции метро «Технопарк»)

в значительной мере поспособствовало жилищной реновации промзоны «ЗИЛ». Именно Даниловский район отличается максимальными показателями прироста ночного населения (14% за последние 3 года) при незначительном уровне роста дневной людности.

В целом данная типология позволяет констатировать высокую динамику социально-экономического развития территории вокруг МЦК, что выражается в ускорении реорганизации старопромышленных территорий, в росте ночной и дневной людности и в улучшении уровня доступности. Одновременно формируются предпосылки для становления новых центров привлекательности на основе отдельных станций МЦК. При этом за рассмотренный период не выявлено значительного роста «спальности» в большинстве районов, что свидетельствует о действительно комплексном подходе к brownfield освоению и является позитивным трендом в развитии внешней зоны МЦК.

Заключение

Данные сотовых операторов по сути представляют собой гибриды физического и виртуального пространств. Обладая возможностями значительной пространственной и временной детализации, они позволяют улавливать недоступные прочим источникам (например, данными традиционной или ведомственной статистики) мелкомасштабные колебания в численности и распределении населения. Применение метода анализа дневной и ночной людности, характеризующих структурно-функциональный профиль территории, позволяет получить представление о направлениях морфологической и функциональной трансформации городского пространства за период реализации инфраструктурного проекта.

В целом на территории, расположенной в зоне влияния железной дороги, появление МЦК к 2018 г. привело к сбалансированному росту жилья и рабочих мест, однако изменения сильно отличаются в зависимости от района. В ходе анализа не было выявлено гипертрофированного роста уровня «спальности» слабо аттрактивных районов или привлекательности районов-аттракторов, притягивающих дневное население, что говорит об устойчивом характере их развития.

Рост «спальных» функций пришелся на районы с достаточно высокими показателями концентрации дневного населения и, соответственно, их аттрактивности (привлекательности), а наибольший рост дневного населения наблюдался в классических спальных районах, что позволяет говорить о благоприятной роли МЦК в процессе создания рабочих мест в наиболее нуждающихся для этого территориях. В то же время типология районов по степени аттрактивности/спальности и их изменению в рассматриваемый период позволяет выявить некоторые «рисковые» районы, в которых планируемое строительство может вызвать эффект усиления спальных функций (Богородское, Гольяново, Коптево).

В пространственном отношении наиболее заметные изменения, вызванные МЦК, характерны для районов внешней зоны Москвы, в то время как для внутренней зоны, представляющей собой по сути центр и субцентр города, роль железнодорожного кольца сильно сглажена наличием развитой транспортной инфраструктуры и высокой степенью сформированности пространственного каркаса.

На примере МЦК можно увидеть, как крупный транспортно-инфраструктурный проект увязывается с другим городским мегапроектом – реновацией промзон. Дополняя друг друга, они освобож-

дают город от «ржавого» пояса – наследия индустриального периода его развития, формируя новую функциональную структуру городской ткани. Появление МЦК не только привело к образованию мощного линейного и многих новых узловых элементов его каркаса, наполнив территорию новыми объектами и функциями, но также изменило систему связей и имидж территории, консолидируя городское пространство столицы и унифицируя его структуру с крупнейшими мировыми городами, которые уже прошли этот этап развития.

Список литературы

Богоров В., Новиков А., Серова Е. (2013) Самопознание города // Григорян Ю. (ред.) Археология периферии. М. С. 380–405.

Закон города Москвы «О Генеральном плане города Москвы» от 05.05.2010 № 17 (2010) // Вестник Мэра и Правительства Москвы. Спецвыпуск № 1 // https://niac.mos.ru/upload/iblock/2fc/zakon-g_-moskvy-ot-05_05_2010-n-17_-red_-ot-26_10_2011_.pdf, дата обращения 21.02.2020.

История Малого кольца Московской железной дороги (2016) // ТАСС. 9 сентября 2016 // <https://tass.ru/info/3609046>, дата обращения 21.02.2020.

Capital Group застроит промзону на севере Москвы (2019) // РБК. 11 октября 2019 // <https://realty.rbc.ru/news/5da036449a79479006d179e6>, дата обращения 21.02.2020.

Макарова Е. (2019) «Инград» дошел до промзоны // Коммерсантъ. 10 июля 2019 // <https://www.kommersant.ru/doc/4026081>, дата обращения 21.02.2020.

Махрова А.Г., Бабкин Р.А. (2018) Анализ пульсаций системы расселения Московской агломерации с использованием данных сотовых операторов // Региональные исследования. № 2(60).

С. 68–78 // https://www.elibrary.ru/download/elibrary_35417472_16517312.pdf, дата обращения 21.02.2020.

Махрова А.Г., Кириллов П.Л., Бочкарев А.Н. (2016) Маятниковые трудовые миграции населения в Московской агломерации: опыт оценок потоков с использованием данных соточных операторов // Региональные исследования. № 3(53). С. 71–82 // https://www.elibrary.ru/download/elibrary_27443033_79434640.pdf, дата обращения 21.02.2020.

Москва для жизни и для развлечения (2017) // Яндекс. 16 февраля 2017 // https://yandex.ru/company/researches/2017/moscow_districts, дата обращения 21.02.2020.

Москва на рубеже XX–XXI вв. (2003). М.: Московские учебники и картолитология.

Национальный космический центр, технопарк и жилье построят на площадке завода им. Хруничева (2019) // Новости Комплекса градостроительной политики и строительства города Москвы. 2 июля 2019 // <https://stroj.mos.ru/news/natsionalnyi-kosmicheskii-tsentr-postroiat-k-2023-ghodu-khusnullin>, дата обращения 21.02.2020

Ни холодно, ни жарко: МЦК не очень-то влияет на посещаемость ТЦ (2019) // CRE: Портал коммерческой недвижимости Москвы и Подмосковья. 30 января 2019 // <https://www.cre.ru/analytics/74209>, дата обращения 21.02.2020

Реновация промзон // Реновации Москвы // <https://renovar.ru/>, дата обращения 21.04.2020.

Ahas R., Silm S., Saluveer E., Järv O. (2009) Modelling Home and Work Locations of Populations Using Passive Mobile Positioning Data // Location Based Services and Telecartography II, pp. 301–315. DOI: 10.1007/978-3-540-87393-8_18

Berlingerio M., Calabrese F., Lorenzo G., Nair R., Pinelli F., Sbodio M. (2013) AllAboard: A System for Exploring urban Mo-

bility and Optimizing Public Transport Using Cellphone Data // Joint European Conference on Machine Learning and Knowledge Discovery in Databases, pp. 663–666.

Calabrese F., Diao M., Lorenzo, D., Ferreira J., Ratti C. (2013) Understanding Individual Mobility Patterns from Urban Sensing Data: A Mobile Phone Trace Example // Transportation Research Part C: Emerging Technologies, vol. 26, pp. 301–313. DOI: 10.1016/j.trc.2012.09.009

Habidatum Projects (2020) // Habidatum // <https://projects.habidatum.com/>, дата обращения 21.02.2020.

Louail T., Lenormand M., Ros O-K., Picornell M., Herranz R., Frias-Martinez E., Ramasco J., Barthelemy M. (2014) From Mobile Phone Data to the Spatial Structure of Cities // Scientific Reports, vol. 4, pp. 1–12. DOI: 10.1038/srep05276

Nemeškal J., Ouředníček M., Pospíšilová L. (2020) Temporality of Urban Space: Daily Rhythms of a Typical Week Day in the Prague Metropolitan Area // Journal of Maps, vol. 16, no 1, pp. 30–39. DOI: 10.1080/17445647.2019.1709577

Ratti C. (2005) Mobile Landscape – Graz in Real Time // Proceedings of 3rd Symposium on 1 & TeleCartography, Vienna: Vienna University of Technology, pp. 28–30.

Shaw Sh.-L., Sui D. (2020) Understanding the New Human Dynamics in Smart Spaces and Places: Toward a Spatial Framework // Annals of the American Association of Geographers, vol. 110, no 2, pp. 339–348. DOI: 10.1080/24694452.2019.1631145

Tuan Y.F. (1977) Space and Place: The Perspective of Experience, Minneapolis: University of Minnesota Press.

Zhong C., Batty M., Manley E., Wang J., Wang Z., Chen F., Schmitt G. (2016) Variability in Regularity: Mining Temporal Mobility Patterns in London, Singapore and Beijing Using Smart-card Data // PLoS ONE, vol. 11, no 2, pp. 1–17. DOI: 10.1371/journal.pone.0149222

DOI: 10.23932/2542-0240-2020-13-1-9

The Dynamics of the Day and Night Population as an Indicator of Structural and Functional Changes in the Territory of the City in the Zone of Influence of the Moscow Central Ring Using Data from Mobile Operators

Alla G. MAKHROVA

PhD in Geography, Leading Researcher, Faculty of Geography, Department of Economic and Social Geography of Russia Lomonosov Moscow State University, 119991, GSP-1, Leninskie gory, Faculty of Geography, Moscow, Russian Federation;
Leading Researcher

SOPS VAVT of the Ministry of Economic Development of the Russian Federation, 119285, Vorob'ovskoe Highway, 6A, Moscow, Russian Federation

E-mail: almah@mail.ru

ORCID: 0000-0003-4432-1095

Roman A. BABKIN

Junior Researcher, Research Laboratory of Regional Policy and Regional Investment Processes

Plekhanov Russian University of Economics, 117997, Stremyannyj Lane, 36, Moscow, Russian Federation;

Postgraduate, Faculty of Geography, Department of Economic and Social Geography of Russia

Lomonosov Moscow State University, 119991, GSP-1, Leninskie gory, Faculty of Geography, Moscow, Russian Federation

E-mail: babkin_ra@mail.ru

ORCID: 0000-0002-7054-6450

Eduard E. KAZAKOV

Researcher, Head of Geoinformatics Group

State Hydrological Institute, 199004, Vasilyevskij Island, 2nd line, 23, Saint Petersburg, Russian Federation

E-mail: ee.kazakov@gmail.com

ORCID: 0000-0001-7942-302X

CITATION: Makhrova A.G., Babkin R.A., Kazakov E.E. (2020) The Dynamics of the Day and Night Population as an Indicator of Structural and Functional Changes in the Territory of the City in the Zone of Influence of the Moscow Central Ring Using Data

from Mobile Operators. *Outlines of Global Transformations: Politics, Economics, Law*, vol. 13, no 1, pp. 159–179 (in Russian). DOI: 10.23932/2542-0240-2020-13-1-9

Received: 10.03.2020.

ACKNOWLEDGMENTS: The authors are grateful to the Department of Information Technologies of the Government of Moscow for the opportunity to use the provided data of mobile operators to write this work.

The section “Functional transformation of territories nearby the MCC in 2015–2018” were prepared by A. G. Makhrova and R.A.Babkin under the state-ordered research theme of Lomonosov Moscow State University (project no 0148-2019-0008 “Socio-economic factors of the transformation of the territorial organization of society in Russia and adjoining states (GM)” (NIOKTR no AAAA-A16-116032810087-1).

ABSTRACT. *Moscow as a world city combines territories with various functional content. At the same time, the complexity of the morphological structure of the capital is supplemented by the high dynamism of the socio-economic processes taking place in it. In this context, an important task is to assess the role of large infrastructure projects, intensifying the processes of transformation of the urban structure and in a short time changing the historically established functional roles of vast urban spaces. The article uses the data of mobile operators to analyze functional changes in the zone of influence of the largest urban megaproject – the Moscow Central Ring (MCC) from 2015 to 2018. The available information on mobile telephony about the distribution of the population at night and daytime allows us to characterize the degree of “dormancy” and “attractiveness” of urban areas near the MCC, and accordingly their functional roles. The analysis showed that during the period under review, the day and night population of 43 municipalities surrounding the MCC showed an equal increase of 0.35 million people with a significant differentiation of its pace in certain areas. The ratio between the day and night population of the areas, as well as its change from 2015 to 2018 allowed to distinguish the characteristic functional types of districts. The typology demonstrated that the role of the MCC in spatial development for the attractive ter-*

ritories of the center and subcenter of Moscow turned out to be significantly less noticeable than for areas located on the side of the MCC external to the city center. This influence was more replaceable in municipalities, where the railway ring became the first type of high-speed off-street transport, as well as in areas that have significant areas of industrial zones, the majority of the observed structural and functional movements in urban morphology are associated with the synergy of renovation.

KEY WORDS: *Moscow, Moscow Central Ring, data of mobile operators, city morphology, industrial zones*

References

- Ahas R., Silm S., Saluveer E., Järv O. (2009) Modelling Home and Work Locations of Populations Using Passive Mobile Positioning Data. *Location Based Services and Telecartography II*, pp. 301–315. DOI: 10.1007/978-3-540-87393-8_18
- Berlingerio M., Calabrese F., Lorenzini G., Nair R., Pinelli F., Sbodio M. (2013) AllAboard: A System for Exploring urban Mobility and Optimizing Public Transport Using Cellphone Data. *Joint European Conference on Machine Learning and Knowledge Discovery in Databases*, pp. 663–666.

Bogorov V., Novikov A., Serova E. (2013) Self-Knowledge of the City. *Archeology of the Periphery*, Moscow, pp. 380–405 (in Russian).

Calabrese F., Diao M., Lorenzo, D., Ferreira J., Ratti C. (2013) Understanding Individual Mobility Patterns from Urban Sensing Data: A Mobile Phone Trace Example. *Transportation Research Part C: Emerging Technologies*, vol. 26, pp. 301–313. DOI: 10.1016/j.trc.2012.09.009

Capital Group Will Build up an Industrial Zone in the North of Moscow (2019). *RBC*. October 11, 2019. Available at: <https://realty.rbc.ru/news/5da036449a79479006d179e6>, accessed 21.04.2020 (in Russian).

Habidatum Projects (2020). *Habidatum*. Available at: <https://projects.habidatum.com/>, accessed 21.02.2020.

History of the Small Ring of the Moscow Railway (2016). *TASS*, September 9, 2016. Available at: <https://tass.ru/info/3609046>, accessed 21.02.2020 (in Russian).

Louail T., Lenormand M., Ros O-K., Picornell M., Herranz R., Frias-Martinez E., Ramasco J., Barthelemy M. (2014) From Mobile Phone Data to the Spatial Structure of Cities. *Scientific Reports*, vol. 4, pp. 1–12. DOI: 10.1038/srep05276

Makarova E. (2019) “Ingrad” Reached the Industrial Zone. *Kommersant*, July 10, 2019. Available at: <https://www.kommersant.ru/doc/4026081>, accessed 21.02.2020 (in Russian).

Makhrova A.G., Babkin R.A. (2018) Analysis of Moscow Agglomeration Settlement System Pulsations Based of Mobile Operators Data. *Regional Studies*, no 2(60), pp. 68–78. Available at: https://www.elibrary.ru/download/elibrary_35417472_16517312.pdf, accessed 21.04.2020 (in Russian).

Makhrova A.G., Kirillov P.L., Bochkarev A.N. (2016) Labor Commuting in Moscow Metropolitan Area: Evaluation of Flows Using Data from Mo-

bile Network Operations. *Regional Studies*, no 3(53), pp. 71–82. Available at: https://www.elibrary.ru/download/elibrary_27443033_79434640.pdf, accessed 21.04.2020 (in Russian).

Moscow at the Turn of the XX–XXI Centuries (2003), Moscow: Moskovskie uchebniki i Kartolitografiya (in Russian).

Moscow for Life and Entertainment (2017). *Yandex*, February 16, 2017. Available at: https://yandex.ru/company/researches/2017/moscow_districts, accessed 21.04.2020 (in Russian).

Neither Cold nor Hot: the MCC Does not Really Affect the Attendance of the Shopping Center (2019). *CRE*, January 30, 2019. Available at: <https://www.cre.ru/analytics/74209>, accessed 21.02.2020 (in Russian).

Nemeškal J., Ouředníček M., Pospíšilová L. (2020) Temporality of Urban Space: Daily Rhythms of a Typical Week Day in the Prague Metropolitan Area. *Journal of Maps*, vol. 16, no 1, pp. 30–39. DOI: 10.1080/17445647.2019.1709577

Ratti C. (2005) Mobile Landscape – Graz in Real Time. *Proceedings of 3rd Symposium on 1 & TeleCartography*, Vienna: Vienna University of Technology, pp. 28–30.

Renovation of Industrial Zones (2019). *Renovar*. Available at: <https://renovar.ru/>, accessed 21.04.2020 (in Russian).

Shaw Sh.-L., Sui D. (2020) Understanding the New Human Dynamics in Smart Spaces and Places: Toward a Splatial Framework. *Annals of the American Association of Geographers*, vol. 110, no 2, pp. 339–348. DOI: 10.1080/24694452.2019.1631145

The Law of Moscow “On the General Plan of the City of Moscow”, May 5, 2010, no 17 (2010). *Bulletin of the Mayor and Government of Moscow*. Special Issue 1. Available at: https://niac.mos.ru/upload/iblock/2fc/zakon-g_-moskvy-ot-05_05_2010-n-17-_red_-ot-26_10_2011_.pdf, accessed 21.02.2020 (in Russian).

The National Space Center, an Industrial Park and Housing Will Be Built on

the Site of the Khrunichev Plant (2019). *News of the Complex of Urban Planning Policy and Construction of the City of Moscow*, February 7, 2019. Available at: <https://stroi.mos.ru/news/natsional-nyi-kosmichieskii-tsentr-postroiat-k-2023-ghodu-khusnullin>, accessed 21.02.2020 (in Russian).

Tuan Y.F. (1977) *Space and Place: The Perspective of Experience*, Minneapolis: University of Minnesota Press.

Zhong C., Batty M., Manley E., Wang J., Wang Z., Chen F., Schmitt G. (2016) Variability in Regularity: Mining Temporal Mobility Patterns in London, Singapore and Beijing Using Smart-card Data. *PLoS ONE*, vol. 11, no 2, pp. 1–17. DOI: 10.1371/journal.pone.0149222