

## Анализ локальных рынков труда через трудовые маятниковые миграции населения (на примере муниципальных образований Москвы)

А. Г. Махрова<sup>1</sup>, А. Н. Бочкарев<sup>2</sup>

<sup>1</sup> Московский государственный университет им. М. В. Ломоносова,  
Российская Федерация, 119991, Москва, Ленинские горы

<sup>2</sup> Аналитический центр правительства Москвы,  
Российская Федерация, 119019, Москва, ул. Новый Арбат, 11, стр. 1

**Для цитирования:** Махрова А. Г., Бочкарев А. Н. Анализ локальных рынков труда через трудовые маятниковые миграции населения (на примере муниципальных образований Москвы) // Вестник Санкт-Петербургского университета. Науки о Земле. 2018. Т. 63. Вып. 1. С. 56–68. <https://doi.org/10.21638/11701/spbu07.2018.104>

В статье предложен апробированный на примере муниципалитетов Москвы метод анализа локальных рынков труда, основанный на данных сотовых операторов о передвижениях абонентов (трудовых маятниковых миграциях) и данных официальной статистики. В целом основные характеристики рынков труда муниципалитетов города закономерно подчиняются модели центр-периферийной дифференциации. Не менее значима в распределении рабочих мест роль унаследованного фактора и активного строительства, что хорошо прослеживается при анализе рынка труда в муниципалитетах Новой Москвы. Выявлено, что развитая сеть метрополитена (при сохраняющейся ключевой роли доступности работы для жителей Старой Москвы) позволяет рассматривать город как пространство с единым рынком труда и обуславливает низкую долю населения, работающего в районе своего проживания. Типология муниципалитетов Москвы на основе разработанной методики показала, что центр-периферийный градиент отчетливо прослеживается и по составу типов: от центра к окраинам города убывает число рабочих районов и увеличивается число спальных.

*Ключевые слова:* трудовые маятниковые миграции, рынок труда, рабочие места, Москва, Московская обл.

### Введение

Для крупнейших городов страны (особенно для Москвы и Санкт-Петербурга) характерна выраженная внутригородская неоднородность рынка труда, которая проявляется и на его локальных уровнях. Особенно сильна дифференциация этого рынка в Москве, причем не только из-за ее размеров, но и из-за поляризации состояния рынков труда отдельных районов, которая усилилась после недавнего

---

\* Статья написана при финансовой поддержке Всероссийской общественной организации «Русское географическое общество» в рамках проекта «Неизвестное рядом: пять лет Новой Москве».

© Санкт-Петербургский государственный университет, 2018

расширения территории столицы в 2,4 раза, что привело к включению в городскую черту бывших сельских и городских муниципалитетов Московской обл.

Основное число рабочих мест в Москве, как и в других российских городах, сосредоточено в ее центре при их недостатке в периферийных районах, однако из теоретических представлений современной урбанистики следует необходимость его полицентричного развития. Последнее обстоятельство уже довольно давно стало одним из приоритетов политики городских властей. При этом состояние рынка труда в отдельных частях города и происходящие на нем изменения трудно изучать из-за дефицита имеющихся данных муниципальной статистики и их невысокого качества. Однако появление данных о маятниковой трудовой миграции (МТМ), основанных на учете передвижений абонентов сотовых операторов, позволяет проводить такой анализ на уровне муниципалитетов столицы.

## Обзор ранее выполненных исследований

Первые исследования МТМ с применением подобных данных были выполнены в США и странах Евросоюза в конце 1990-х — начале 2000-х гг.; в основном они использовались для мониторинга дорожной ситуации и целей городского планирования (Colak et al., 2015). В значительной части исследований изучались дальность поездок и их причины, а также главные и локальные центры притяжения людей в агломерациях и ряд других аспектов, при этом данные сотовых операторов в этих исследованиях часто дополняются данными из других источников (Шитова, 2009; Csaji et al., 2013; Phithakkitnukoon et al., 2015; Silm and Ahas, 2010).

В России анализ так называемых больших данных (BigData), в том числе данных сотовых операторов о передвижениях абонентов, — относительно новое направление исследований. В числе первых в этой области была выполнена работа (Богоров и др., 2013) в рамках проекта «Археология периферии» по данным компании «Мегафон». В исследовании, проведенном на примере Республики Башкортостан на основе данных одного из операторов «большой тройки», была выявлена средняя дальность поездок маятниковых мигрантов, а также проанализированы их режим работы и маршруты передвижений (Юмагузин, 2016). В работах, которые были выполнены с использованием предоставленных департаментом информационных технологий города Москвы данных сотовых операторов, кроме динамики территориальной структуры МТМ в московской агломерации особое внимание уделено анализу зависимостей между транспортной доступностью мест приложения труда и размерами потоков комьютеров<sup>1</sup> (Махрова и Бочкарев, 2017; Махрова и др., 2016; Аверкиева и др., 2016).

Среди этих немногочисленных работ лишь в одной (Дом ..., 2016) исследована специфика локальных рынков труда на уровне отдельных муниципалитетов Москвы и области по принципу их разделения на «рабочие» и «спальные» районы. Исследование выполнено по данным приложений «Яндекс.Навигатор» и «Яндекс.Карты», пользователи которых для расчета времени в пути на автомобиле в качестве наиболее часто посещаемых мест отмечают точки «дом» и «работа». Явный недостаток этого исследования связан с неполным охватом МТМ: в нем вообще

---

<sup>1</sup> Комьютер — участник регулярного передвижения населения из одного населённого пункта в другой на работу или учёбу.

никак не учтены жители, которые пользуются общественным транспортом, а их в городе большинство.

Таким образом, несмотря на появление новых возможностей для изучения локальных рынков труда при помощи больших данных, пока еще нет работ, посвященных анализу внутригородской дифференциации этого сегмента экономики и социальной сферы города, что придает особую актуальность подобному исследованию.

## Материалы и методика исследования

Традиционно под МТМ понимается «совокупность межпоселенных возвратных регулярных (повседневных) передвижений населения, связанных со сменой места приложения труда», когда мигрант живет в одном населенном пункте, а работает в другом (Хорев и Чапек, 1978). При этом в крупных городах перемещения занятых могут быть не менее масштабными и по длительности трудовых поездок, и по числу вовлеченных в них людей.

В данной работе термин «маятниковая трудовая миграция» применяется и по отношению к внутригородским миграциям жителей между домом и работой, сравнимым по своим характеристикам с потоками коммьютеров между Москвой и областью. Кроме того, следует отметить и значительную людность в муниципальных районах столицы, которые по критериям численности населения соответствуют городским населенным пунктам, а некоторые из них (например, Ясенево) сопоставимы с крупными городами/городскими округами области. Условность разделения поездок на работу на внутригородские и коммьютерные усиливается и недавним расширением территории столицы, когда ездившие на работу в Москву жители 3 городов, 2 поселков городского типа и 214 сельских населенных пунктов стали москвичами со всеми вытекающими последствиями.

В рамках настоящей работы использованы данные департамента информационных технологий города Москвы о перемещении абонентов операторов сотовой связи («Билайн», «МТС», «Мегафон»), а также данные муниципальной статистики. На основе матрицы корреспонденций дом — работа по состоянию на март 2016 г. сделан анализ состояния рынков труда в округах и муниципалитетах города. Одна часть использованных показателей рассчитана только на основе данных сотовых операторов связи о МТМ, а другая — в комбинации с данными статистики, прежде всего с показателем численности населения трудоспособного возраста.

Данная методика, показатели которой основаны на принципе выделения мест проживания и работы по длительности пребывания в определенные интервалы времени в течение суток, позволяет исключить из выборки тех, кто находится в столице проездом. В то же время сложно учитывать абонентов, не привязанных к определенному месту работы: невозможно отследить тех, кто в течение своего рабочего дня находится на одном месте недостаточно долго (например, таксистов, курьеров, представителей свободных профессий, фрилансеров и т. п.), или тех, кто работает в ночное время (например, работников предприятий с непрерывным циклом производства).

## Полученные результаты и их обсуждение

### *Обеспеченность рабочими местами*

Согласно данным о передвижениях абонентов сотовых операторов, численность участников внутрирайонных и внешних МТМ можно рассматривать с некоторой степенью условности как аналог числа занятых в каждом из муниципалитетов города<sup>2</sup>, а отношение этого числа к численности населения трудоспособного возраста показывает душевой уровень обеспеченности трудоспособного населения рабочими местами.

Москву отличает высокий уровень обеспеченности рабочими местами, при этом в разрезе округов при незначительных колебаниях удельного веса населения трудоспособных возрастов дифференциация по обеспеченности рабочими местами существенно выше, причем между этими показателями нет зависимости. Так, Центральный округ с самым старым населением и наименьшей долей трудоспособных (58 %) выделяется наиболее высоким уровнем обеспеченности рабочими местами. В Новомосковском округе, для которого, напротив, характерен максимальный удельный вес трудоспособных (62 %) из-за притока мигрантов молодого возраста, численность занятых также намного выше численности трудоспособного населения. При этом в отличие от Центрального округа, где сконцентрирована почти четверть рабочих мест Москвы (что показывают и данные сотовых операторов), в Новомосковском округе в значительной степени такое превышение связано с активным строительством и соответственно с большим числом приехавших работать на многочисленных стройках. Такая ситуация формирует «ложную» занятость, которая может заметно снизиться после завершения активной фазы строительства (прежде всего жилых объектов и автомобильных дорог). В Северном и Троицком округах эти показатели почти равны, в остальных округах они намного ниже, варьируя вокруг отметки 0,6–0,7 занятых на одного жителя трудоспособного возраста.

Уровень межмуниципальной дифференциации рынка труда намного выше. Анализ этого параметра показывает, что прослеживается влияние трех факторов:

- 1) центр-периферийного градиента в локализации рабочих мест,
- 2) активно ведущегося строительства,
- 3) унаследованного фактора в размещении рабочих мест.

В группу районов с наиболее высокой обеспеченностью рабочими местами входят почти все муниципалитеты центра и значительная часть субцентральных районов. Кроме того, сюда попадает Краснопахорское поселение (еще один муниципалитет, расположенный на присоединенных территориях), а также территории, которые можно охарактеризовать как районы-стройки. К их числу относятся почти все муниципалитеты Новой Москвы, граничащие с МКАД, с наиболее высокими темпами жилищного строительства. Так, например, в Сосенском и Марушкинском поселениях (где строятся или уже построены, но еще не куплены квартиры в новых кварталах средне- и многоэтажного жилья) уровень обеспеченности жильем превышает 70 м<sup>2</sup>/чел., а по Москве данный показатель не достигает 20 м<sup>2</sup>/чел. При этом в указанных поселениях на одного жителя трудоспособного возраста приходится

---

<sup>2</sup> Этот показатель в основном неплохо согласуется с результатами оценки численности занятых по данным Мосгорстата.

более трех рабочих мест за счет занятых на стройках, что соответствует показателям для многих районов центра столицы.

Краснопахорское поселение хорошо демонстрирует роль унаследованного фактора. Близость к Москве и положение на пересечении Калужского шоссе и Малого бетонного кольца привлекло сюда в 2000-е гг. новые производственные предприятия, ориентированные на столичный рынок труда. В состав города это поселение уже вошло как территория с избыточным числом рабочих мест по сравнению с потребностями своих жителей, представляя собой довольно редкий тип среди муниципалитетов Новой Москвы.

В состав групп с высокой и повышенной обеспеченностью рабочими местами входит половина субцентральных районов, в чем отражается территориальное расширение центра Москвы: в него уже входят не только муниципалитеты Центрального административного округа, но и районы, примыкающие к Третьему транспортному кольцу (условно субцентральные районы), где активно появляются новые офисно-деловые и торгово-развлекательные центры. Одновременно увеличивается представительство муниципалитетов из срединного пояса и из внутренней и внешней периферии Москвы, т. е. районов, расположенных с внутренней и внешней стороны МКАД. В отличие от муниципалитетов со средним уровнем обеспеченности рабочими местами, среди территорий с пониженной, низкой и наиболее низкой обеспеченностью рабочими местами уже нет районов центра и субцентра столицы, но возрастает представительство районов внутренней и внешней периферии Москвы.

Анализ данных по геолокации абонентов сотовых сетей показывает, что независимо от того, насколько обеспечена занятость на территории района, для 124 районов Москвы (это большая их часть) характерны близкие значения доли населения, остающегося работать в районе своего проживания.<sup>3</sup> Всего лишь 10–20 % населения трудоспособного возраста работает, не выезжая из своего района, причем такая ситуация характерна и для районов Центрального административного округа, в которых обеспеченность рабочими местами в 2–5 раз выше численности их населения трудоспособного возраста (в Тверском и на Якиманке она даже превышает 5-кратный уровень).

Это означает, что в пределах города удаленность работы от места жительства на небольших и средних дистанциях поездок не является критерием выбора при поиске вакансий на рынке труда. Возможность реализовать свои предпочтения при наличии развитой сети метрополитена в столице позволяет москвичам рассматривать город как пространство с единым рынком труда. Такое поведение на рынке труда характерно и для населения Старой Москвы, проживающего за МКАД, но обеспеченных метро или железной дорогой, а также для Зеленоградского округа. Для населения последнего расположение округа вдоль Октябрьской железной дороги и соседство с г. Химки с его разнообразным рынком труда с почти столичным уровнем зарплаты нивелирует влияние фактора удаленности от центра Москвы, где сконцентрирована значительная часть рабочих мест столицы.

Доля населения, остающегося работать в районе места жительства, повышена в районах Новой Москвы, в которых низка транспортная доступность. Еще одна общая черта большинства районов Троицкого и Новомосковского округов — сум-

<sup>3</sup> Показатель рассчитан как отношение численности жителей, остающихся работать в своем районе, к численности населения трудоспособного возраста.

ма долей выезжающих и остающихся работать на месте превышает 100 %. Это означает, что численность трудоспособного населения, реально проживающего в этих районах, выше численности, фиксируемой Мосгорстатом. Как правило, это районы с активным жилищным строительством. В них прибавление временного населения, занятого на стройках (на территории которых строители часто не только работают, но и проживают), и еще не учтенных статистикой новоселов к небольшой базовой численности приводит к тому, что численность занятых на месте и выезжающих на работу в другие районы выше, чем численность статистически учтенного трудоспособного населения района. Например, в уже упомянутом Сосенском поселении, где в п. Коммунарка еще с «областных времен» реализуется один из крупнейших в стране проектов жилищного строительства «А-101», эта разница превышает 15 тыс. чел., что равно численности постоянного населения всего Сосенского.

### *МТМ между Москвой и областью*

Особый интерес представляет анализ особенностей локализации МТМ в разрезе округов Москвы, который показывает, что больше четверти всех поездок из области приходится на Центральный округ из-за концентрации здесь значительной части рабочих мест, а также из-за особенностей транспортной сети региона (большинство железнодорожных вокзалов находится в центре Москвы). Однако в структуре въездного потока повышенной долей МТМ из области выделяются Зеленоградский и Троицкий округа, из-за удаленности которых локальные рынки труда в большей степени интегрированы с окружающими их муниципалитетами Подмосковья. Одновременно трудовые мигранты оседают в периферийных районах, что сокращает их время в пути и позволяет комьютерам из более отдаленных муниципалитетов Подмосковья работать в Москве. В общей структуре потока мигранты, которые едут на работу в центр, составляют около одной четверти, а почти три четверти оседают в округе на своем «луче».

Оценка потока выезжающих на работу в Московскую обл. показывает, что абсолютные значения центробежного потока из каждого округа в целом соответствуют потенциалу их трудовых ресурсов. Анализ удельной структуры потоков показывает, что повышенной долей выезжающих в Московскую обл. выделяются оба округа Новой Москвы, которые пока сохраняют прежнюю «областную» ориентацию своих трудовых связей, а также Зеленоградский и, в меньшей степени, Северо-Западный округа. Рынкам труда этих двух округов серьезную конкуренцию оказывают муниципалитеты ближнего Подмосковья, где активно развиваются деловые и торговые функции.

### *Типология локальных рынков труда*

Типология муниципальных районов Москвы, проведенная методом кластерного анализа по наиболее важным показателям, характеризующим состояние локальных рынков труда на основе данных операторов сотовой связи по передвижениям внутригородских (в пределах Москвы) и межрегиональных (между Москвой и Московской областью) трудовых маятниковых мигрантов, позволила выделить пять типов агрегированных групп. В ее основу был положен несколько измененный состав показателей, примененный в работе (Van der Laan and Schalke, 2001) по выделению центров притяжения трудовых ресурсов. Причем эти авторы, в свою

очередь, также модифицировали методику, разработанную специалистами Центра изучения городского и регионального развития, университета Ньюкасла-на-Тайне (the University of Newcastle) и Британского департамента занятости в областях поездок на работу (Travel-to-Work areas, TTWAs), которая используется в ряде европейских стран (Coombes et al., 1979). Всего для проведения типологии было использовано пять показателей:

- 1) обеспеченность рабочими местами на одного человека трудоспособного возраста,
- 2) доля работающих на месте в общей численности занятых,
- 3) отношение сальдо маятниковой трудовой миграции к числу занятых,
- 4) коэффициент общей маятниковой подвижности,
- 5) коэффициент занятости.

Как видно из данного перечня, все показатели приведены не в абсолютных, а в относительных значениях, что позволяет нивелировать влияние различий численности населения и возрастной структуры муниципалитетов столицы.

Методика вычисления первых двух показателей уже была описана ранее.

Для расчета третьего показателя абсолютные значения сальдо маятниковой миграции были разделены на численность занятых в районе. В целом данный показатель позволяет отнести муниципалитет к условно «спальному» или «рабочему».

Четвертый показатель — коэффициент общей маятниковой подвижности, который отражает оборот трудовой маятниковой миграции, рассчитан как сумма въезжающих и выезжающих, отнесенная к занятости на месте.

Пятый показатель — коэффициент общей занятости — это общая численность въезжающих, выезжающих и занятых на месте, деленная на численность занятых. Данный показатель позволяет анализировать рынки труда каждого района через въездную и выездную МТМ и численность занятых на месте и таким образом сравнивать (как следует из самого названия индикатора) общий уровень занятости населения в разных муниципалитетах столицы.

По этим показателям муниципальные районы Москвы разделены по следующим типам.

*Первый тип* — это районы-аттракторы, которые притягивают наибольшее число трудовых маятниковых мигрантов. Муниципалитеты этого типа выделяются наиболее привлекательными рынками труда с наиболее высокой обеспеченностью рабочими местами и положительным сальдо миграции. В состав этого кластера входят все центральные и субцентральные районы, которые служат основными местами концентрации деловых функций столицы, а также часть районов срединного пояса. Высокая обеспеченность рабочими местами определяет относительно невысокую МТМ населения, а состав кластера (почти все районы этого типа расположены в центральной и субцентральной зоне) обуславливает наиболее высокие значения выезжающих в центр и самые низкие — выезжающих из Московской обл. (см. рисунок).

Только один из районов этого типа — Капотня — расположен в периферийной зоне Москвы. С другими представителями данной группы он сближается за счет высокой обеспеченности рабочими местами из-за множества расположенных здесь предприятий, включая Московский НПЗ, а его относительная транспортная изолированность при периферийном положении обуславливает высокую долю

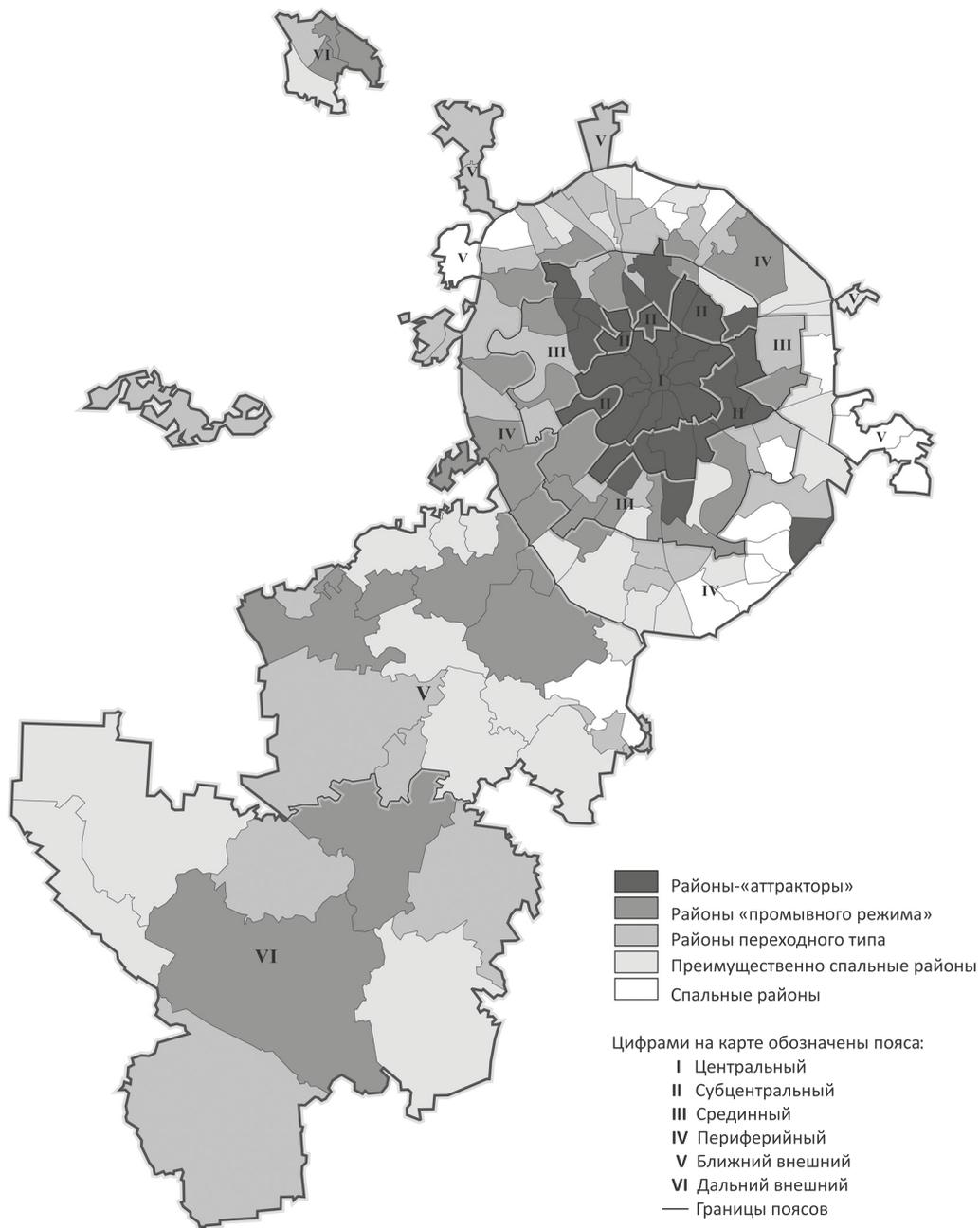


Рис. Типы локальных рынков труда муниципальных районов Москвы

въезжающих из Московской обл. и низкую — выезжающих в центр города при невысоком уровне общей МТМ.

Районы *второго типа* также выделяются довольно благоприятной ситуацией на локальных рынках труда, когда свое население трудоспособного возраста может быть полностью или почти полностью обеспечено рабочими местами. Однако меньшее разнообразие предлагаемых вакансий стимулирует население к выезду из этих районов, при этом существующие рабочие места занимают жители других муниципалитетов, что увеличивает коэффициент общей маятниковой подвижности (см. таблицу). Такая ситуация, когда собственное население «вымывается» на рабочие места в других районах, а жители из других территорий вливаются на локальные рынки труда, объясняет название этого кластера — районы с «промывным типом» МТМ. В составе этой группы отдельный подтип образуют муниципалитеты из зоны внешней периферии (10 из 31 района), которые из-за своей удаленности выделяются пониженным уровнем трудовых связей с районами центра Москвы.

Таблица. Основные характеристики типов локальных рынков труда по особенностям МТМ (в разрезе муниципалитетов Москвы)

Обеспеченность рабочими местами на одного жителя в трудоспособном возрасте	Коэффициент общей маятниковой подвижности (отношение суммы въезда и выезда МТМ к численности занятых)	Отношение сальдо МТМ к численности занятых	Доля МТМ из Московской обл. в структуре въезда	Доля МТМ, выезжающих в центр, в структуре выезда
1-й тип — районы-«аттракторы»				
2,2	131,3	49,9	24,5	25,9
2-й тип — районы «промывного» режима				
1,2	165,8	-6,9	24,3	16,2
3-й тип — районы переходного типа				
0,7	202,6	-57,4	29,6	15,7
4-й тип — преимущественно спальные районы				
0,6	237,1	-105,1	30,2	15,9
5-й тип — спальные районы				
0,3	278,7	-156,7	34,0	18,5

Примечание. В таблице приведены средние значения показателей для каждого типа.

Следующие три типа районов отличает от двух предыдущих меньшая развитость локальных рынков труда, что проявляется в повышенном отрицательном сальдо миграций и миграционной подвижности населения.

*Третий тип* (наиболее многочисленный по своему составу — 35 муниципалитетов) можно охарактеризовать как переходный от условно деловых к спальным районам. Здесь еще наблюдается довольно высокий уровень обеспеченности рабочими местами (0,7) при небольшом отрицательном сальдо МТМ, но уже харак-

терны повышенные значения коэффициента общей компьютерной подвижности. Этот тип соответствует своему названию «переходный» или «смешанный» и по своему составу представлен районами и среднего пояса, и внутренней периферии, и обоих внешних поясов Москвы (см. рисунок).

Муниципалитеты *четвертого типа*, в основном представленные районами внутренней периферии, уже можно охарактеризовать как преимущественно спальные. С третьим типом его сближают примерно одинаковая обеспеченность рабочими местами и близкие показатели связности с центром Москвы и доли въезжающих компьютеров из Московской обл., но при почти двукратном росте отрицательного сальдо МТМ и общей миграционной подвижности населения. В значительной степени это связано с расхождением этого кластера на две подгруппы, представленные районами, расположенными внутри МКАД и за его границами. В районах внутренней периферии с более низкой обеспеченностью рабочими местами повышена доля выезжающих, в районах внешней периферии при более высокой обеспеченности рабочими местами повышена доля въезжающих подмосковных компьютеров.

Последний *пятый тип* включает в себя районы внутренней и ближней внешней периферии с наименее развитыми рынками труда. По своей сути они представляют собой муниципалитеты-«спальни», в которых крайне низкая обеспеченность рабочими местами предопределяет максимальную вовлеченность населения в МТМ. Для этих районов в еще большей степени, чем для муниципалитетов четвертого типа, приоритетные задачи развития связаны с локализацией новых рабочих мест и увеличением пропускной способности транспортной инфраструктуры.

## Выводы

В данной работе термин «маятниковая трудовая миграция», когда человек живет в одном населенном пункте, а работает в другом, распространен и на внутригородские перемещения трудоустроенных жителей. В крупнейших городах масштабы и длительность таких поездок, значительная людность внутригородских муниципалитетов, практика расширения границ городов усиливают условность различий между внутри- и межгородскими перемещениями занятых, делая оправданным применение этого термина и для обозначения поездок на работу в разные районы внутри города.

Проведенное исследование показало, что метод изучения локальных рынков труда, основанный на данных операторов сотовой связи о МТМ населения, в комбинации с данными муниципальной статистики, который был апробирован на примере муниципалитетов Москвы, представляет собой достоверный инструмент для подобного анализа.

В целом основные характеристики локальных рынков труда закономерно подчиняются модели «центр — периферия», когда монотонный спад одних показателей (обеспеченности рабочими местами, сальдо миграции, связности с центром Москвы) сопровождается ростом других (общей маятниковой подвижности населения, доли компьютеров из Московской обл.). Не менее значима роль унаследованного фактора в размещении рабочих мест и активного строительства, что хорошо прослеживается при анализе локальных рынков труда муниципалитетов Новой Москвы.

При сохранении ключевой роли фактора доступности работы относительно места жительства (что особенно важно для МТМ между Москвой и областью) для жителей Старой Москвы наличие развитой сети метрополитена позволяет рассматривать город как пространство с единым рынком, обуславливая низкий уровень населения, остающегося работать в районе своего проживания. Для москвичей, и еще в большей степени для маятниковых мигрантов из Московской обл., важным является насыщенность рабочими местами не только в центральных и субцентральных районах, но на всем радиусе участков их жизнедеятельности, что сокращает время в пути и делает более разнообразным выбор мест приложения труда.

Типология муниципалитетов Москвы по состоянию локальных рынков труда на основе разработанной методики показала, что центр-периферийная дифференциация еще более отчетливо прослеживается по составу типов. От центра к окраинам города убывает представительство «рабочих» районов, которые расположены преимущественно в центральной, субцентральной и срединной зоне, при увеличении числа спальных районов из внутренней и внешней периферии Москвы.

*Авторы благодарят Департамент информационных технологий правительства г. Москва за возможность использовать предоставленные ими данные о передвижениях абонентов сотовой связи для написания данной работы.*

## Литература

- Аверкиева, К. В., Антонов, Е. В., Кириллов, П. Л., Махрова, А. Г., Медведев, А. А., Неретин, А. С., Нефедова, Т. Г., Трейвиш, А. И., 2016. Между домом и... домом. Возвратная пространственная мобильность населения России. Новый хронограф, Москва, 504 с.
- Богоров, В., Новиков, А., Серова, Е., 2013. Самопознание города, в: Археология периферии. Проект Меганом, Москва. URL: [http://issuu.com/mosurbanforum/docs/\\_d\\_uf\\_380-405\\_data](http://issuu.com/mosurbanforum/docs/_d_uf_380-405_data) (дата обращения: 05.03.2018).
- Дом — работа, работа — дом, 2016. URL: [https://yandex.ru/company/researches/2016/home\\_work](https://yandex.ru/company/researches/2016/home_work) (дата обращения 05.03.2018).
- Махрова, А. Г., Бочкарев, А. Н., 2017. Маятниковая миграция в Московском регионе: новые данные. Демоскоп Weekly 727–728. URL: <http://www.demoscope.ru/weekly/2017/0727/demoscope727.pdf> (дата обращения 05.03.2018).
- Махрова, А. Г., Кириллов, П. Л., Бочкарев, А. Н., 2016. Маятниковые трудовые миграции населения в Московской агломерации: опыт оценок потоков с использованием данных сотовых операторов. Региональные исследования 3(53), 71–82.
- Хорев, Б. С., Чапек, В. Н., 1978. Проблемы изучения миграции населения (статистико-географические очерки). Мысль, Москва.
- Шитова, Ю. Ю., 2009. Маятниковая миграция в Подмоскovie: комплексный социально-экономический анализ. Изд-во Мордов. ун-та, Саранск.
- Юмагузин, В. В., 2016. Потоки мигрантов отследят по сим-картам. Научно-образовательный портал IQ НИУ ВШЭ. URL: <https://iq.hse.ru/news/182477190.html> (дата обращения 05.03.2018).
- Colak, S., Alexander, L. P., Alvim, B. G., Mehndiratta, S. R., González, M. C., 2015. Analyzing cell phone location data for urban travel current methods, limitations, and opportunities. Transportation research record: Journal of the transportation research board 2526, 126–135. <https://doi.org/10.3141/2526-14>
- Coombes, M. G., Dixon, J. S., Goddard, J. B., Openshaw, S., Taylor, P. J., 1979. The standard metropolitan labour area concept revisited. Developments in Urban and Regional Analysis. London papers in regional science 10, 140–159.
- Csaji, B. Cs., Browet, A., Traag, V. A., Delvenne, J.-Ch., Huenc, E., Van Dooren, P., Smoreda, Z., Blondel, V. D., 2013. Exploring the mobility of mobile phone users. Physica A: Statistical Mechanics and its Applications 392(6), 1459–1473.

- Phithakkitnukoon, S., Smoreda, Z., Olivier, P., 2012. Socio-geography of human mobility: a study using longitudinal mobile phone data. URL: <http://journals.plos.org/plosone/article?id=10.1371/journal.pone.0039253> (accessed: 05.03.2018).
- Silm, S., Ahas, R., 2010. The seasonal variability of population in Estonian municipalities. *Environment and Planning* 42, 2527–2546.
- Van der Laan, L., Schalke, R., 2001. Reality versus policy: the delineation and testing of local labour market and spatial policy areas. *European Planning Studies* 9(2), 201–221.

Статья поступила в редакцию 16 января 2018 г.  
Статья рекомендована в печать 14 февраля 2018 г.

#### Контактная информация:

Махрова Алла Георгиевна — [almah@mail.ru](mailto:almah@mail.ru)

Бочкарев Антон Николаевич — [a.n.bochkarev1991@gmail.com](mailto:a.n.bochkarev1991@gmail.com)

### Analyzing local labor markets through commuting (a study of Moscow municipalities)

Alla G. Makhrova<sup>1</sup>, Anton N. Bochkarev<sup>2</sup>

<sup>1</sup> Lomonosov Moscow State University,  
Leninskie gory, Moscow, 119991, Russian Federation

<sup>2</sup> Moscow Government Analytical Center, 11, Novy Arbat, bld.1, Moscow, 119019, Russian Federation

**For citation:** Makhrova A. G., Bochkarev A. N. Analyzing local labor markets through commuting (a study of Moscow municipalities). *Vestnik of Saint Petersburg University. Earth Sciences*, 2018, vol. 63, issue 1, pp. 56–68. <https://doi.org/10.21638/11701/spbu07.2018.104>

A method for analyzing local labor markets was proposed based on mobile operators' data on commuting along with official statistics for Moscow municipalities. In general, the features of the main labor markets of urban municipalities tend to follow center-periphery differentiation. Equally important is the role of inherited jobs allocation and construction activities, which is well traced in the analysis of the municipalities of New Moscow. It is revealed that the presence of a developed metro network allows studying city as a space with a united labor market with a low share of population employed in their area of residence, even with accessibility factor essential for New Moscow. Classifying municipalities according to proposed methodology confirmed the center-periphery differentiation is clearly followed in the composition of their types: from the center to the outskirts of the city, the representation of the “working” districts decreases as the number of “sleeping” areas grows.

*Keywords:* work commuting, labor market, jobs, Moscow, Moscow oblast.

#### References

- Averkieva, K. V., Antonov, E. V., Kirillov, P. L., Makhrova, A. G., Medvedev, A. A., Neretin, A. S., Nefedova, T. G., Treivish, A. I., 2016. Mezhdum domom i... domom. Vozvratnaia prostranstvennaia mobil'nost' naseleniia Rossii [Between Home and...Home: Bidirectional Spatial Mobility of the Population in Russia]. *Novyi khronograf, Moscow*, 504. (In Russian)
- Bogorov, V., Novikov, A., Serova, E. 2013. Samopoznanie goroda [Selfknowledge of a city], in: *Arkhologiiia periferii [Archeology of the Periphery]*. Proekt Meganom, Moscow, 380–405. URL: [http://issuu.com/mosurbanforum/docs/\\_d\\_uf\\_380-405\\_data](http://issuu.com/mosurbanforum/docs/_d_uf_380-405_data) (accessed: 05.03.2018). (In Russian)
- Colak, S., Alexander, L. P., Alvim, B. G., Mehndiratta, S. R., González, M. C., 2015. Analyzing cell phone location data for urban travel current methods, limitations, and opportunities. *Transportation research record: Journal of the transportation research board* 2526, 126–135. <https://doi.org/10.3141/2526-14>

- Coombes, M. G., Dixon, J. S., Goddard, J. B., Openshaw, S., Taylor, P. J., 1979. The standard metropolitan labour area concept revisited. *Developments in Urban and Regional Analysis*. London papers in regional science 10, 140–159.
- Csaji, B. Cs., Browet, A., Traag, V. A., Delvenne, J.-Ch., Huenc, E., Van Dooren, P., Smoreda, Z., Blondel, V. D., 2013. Exploring the mobility of mobile phone users. *Physica A: Statistical Mechanics and its Applications* 392(6), 1459–1473.
- Dom — rabota, rabota — dom [Home — workplace, workplace — home], 2016. URL: [https://yandex.ru/company/researches/2016/home\\_work](https://yandex.ru/company/researches/2016/home_work) (accessed: 05.03.2018). (In Russian)
- Khorev, B. S., Chapek, V. N., 1978. Problemy izucheniia migratsii naseleniia (statistiko-geograficheskie ocherki) [Problems of population migration studies (Statistical–geographical essays)]. *Mysl*, Moscow, 28. (In Russian)
- Makhrova, A. G., Bochkarev, A. N., 2017. Maiatnikovaia migratsiia v Moskovskom regione: novye dannye [Work Commuting of the Population in the Moscow Region: new data]. *Demoskop Weekly* 727–728. URL: <http://www.demoscope.ru/weekly/2017/0727/demoscope727.pdf> (access date 05.03.2018). (In Russian)
- Makhrova, A. G., Kirillov, P. L., Bochkarev, A. N., 2016. Maiatnikovye trudovye migratsii naseleniia v Moskovskoi aglomeratsii: opyt otsenok potokov s ispol'zovaniem dannykh sotovykh operatorov [Work Commuting of the Population in the Moscow Agglomeration: Estimating Commuting Flows Using Mobile Operator Data]. *Regional'nye issledovaniia [Regional Research of Russia]* 3(53), 71–82. (In Russian)
- Phithakkittukoon, S., Smoreda, Z., Olivier, P., 2012. Socio-geography of human mobility: a study using longitudinal mobile phone data. URL: <http://journals.plos.org/plosone/article?id=10.1371/journal.pone.0039253> (accessed: 05.03.2018).
- Shitova, Yu. Yu., 2009. Maiatnikovaia migratsiia v Podmoskov'e: kompleksnyi sotsial'no-ekonomicheskii analiz [Commuting in Moscow Region: The Complex Socioeconomic Analysis]. *Izd-vo Mordov. un-ta, Saransk*. (In Russian)
- Silm, S., Ahas, R., 2010. The seasonal variability of population in Estonian municipalities. *Environment and Planning* 42, 2527–2546.
- Van der Laan, L., Schalke, R., 2001. Reality versus policy: the delineation and testing of local labour market and spatial policy areas. *European Planning Studies* 9(2), 201–221.
- Yumaguzin, V. V., 2016. Potoki migrantov otslediat po sim-kartam [Commuter flows will be traced through SIM cards]. *Nauchno-obrazovatel'nyi portal IQ NIU VShE [IQ Scientific-educational web portal. National Research University Higher School of Economics]*. URL: <https://iq.hse.ru/news/182477190.html> (accessed: 05.03.2018). (In Russian)

#### Author's information:

*Alla G. Makhrova* — [almah@mail.ru](mailto:almah@mail.ru)

*Anton N. Bochkarev* — [a.n.bochkarev1991@gmail.com](mailto:a.n.bochkarev1991@gmail.com)