

УДК 575.17:599.9

## ТЕРРИТОРИАЛЬНАЯ ПОДРАЗДЕЛЕННОСТЬ ПОПУЛЯЦИИ МЕГАПОЛИСА ПО ЭТНИЧЕСКОМУ ПРИЗНАКУ В СВЯЗИ С ПРОБЛЕМОЙ СОЗДАНИЯ ГЕНЕТИЧЕСКИХ БАЗ ДАННЫХ. МОСКВА<sup>1</sup>

© 2020 г. А. С. Грачева<sup>1, \*</sup>, Е. Ю. Победоносцева<sup>1</sup>, И. Г. Удина<sup>1</sup>, О. Л. Курбатова<sup>1, \*\*</sup>

<sup>1</sup>Институт общей генетики им. Н.И. Вавилова Российской академии наук, Москва, 119991 Россия

\*e-mail: palesa@yandex.ru

\*\*e-mail: okurbat@list.ru

Поступила в редакцию 27.02.2020 г.

После доработки 27.02.2020 г.

Принята к публикации 03.06.2020 г.

На основе материалов Всероссийской переписи населения 2010 г. по г. Москва, проведен анализ неравномерности расселения этнических групп по городской территории. Построены карты, отражающие “этническую топографию” мегаполиса. Используя признак “национальность” как “квазигенетический” маркер, получены оценки уровня территориальной подразделенности популяции мегаполиса для двух уровней популяционной структуры: для уровня крупных административно-территориальных единиц (округов)  $F_{st} = 0.129 \times 10^{-2}$ ; для уровня мелких административно-территориальных единиц (районов)  $F_{st} = 0.742 \times 10^{-2}$ . Выявлены районы города, характеризующиеся наибольшим этническим разнообразием. Проведен анализ изменения этнической топографии Москвы за более чем вековой период. Результаты исследования целесообразно учитывать при формировании баз данных для целей ДНК-идентификации в популяции Москвы.

**Ключевые слова:** мегаполис, Москва, этнические группы, мигранты, этническая топография, территориальная подразделенность популяции, “квазигенетические” маркеры,  $F_{st}$ , базы данных для целей ДНК-идентификации.

DOI: 10.31857/S0016675820120073

Изучение популяционной структуры мегаполиса необходимо для того, чтобы определить, является ли популяция панмиксной, или в ней присутствует внутренняя подразделенность (стратификация) по генетически значимым признакам [1, 2].

Попытка оценить уровень подразделенности населения г. Москвы впервые предпринята в 1970-е годы с использованием данных Московской городской станции переливания крови о распределении групп крови у 44 тыс. первичных доноров, собранных в результате выезда на 100 предприятий Москвы [3].

Более доступный способ оценки уровня подразделенности городской популяции – с использованием т.н. “квазигенетических” маркеров [4] – ранее использован нами [1, 2, 5, 6] для оценки уровня подразделенности московской популяции на рубеже XIX–XX вв. по следующим “квазигенетическим” маркерам: “национальность”, “кон-

фессия”, “сословие”, “место рождения”. Аналогичный подход также использован при анализе материалов Всесоюзной переписи населения 1989 г. и Всероссийской переписи населения 2002 г. по г. Москве [2, 7, 8], а также при анализе территориальной подразделенности населения Новосибирска [9] и Санкт-Петербурга [10] по материалам Всероссийской переписи населения 2010 г.

Наибольший интерес для популяционной генетики представляет анализ территориальной подразделенности городского населения по этническому признаку (т.н. “этническая топография”). Наличие в мегаполисе консолидированных национальных общин усложняет задачу формирования генетических баз данных для целей ДНК-идентификации [11, 12] и предполагает необходимость создания отдельных референтных групп для таких общин.

В данной работе изучена неравномерность расселения этнических групп Москвы по данным Всероссийской переписи населения 2010 г. и проведено сравнение с данными, полученными при анализе предыдущих переписей, начиная с конца XIX в.

<sup>1</sup> Дополнительная информация для этой статьи доступна по doi 10.31857/S0016675820120073 для авторизованных пользователей.

Цель работы – оценить уровень подразделенности популяции Москвы на современном этапе, выявить районы, отличающиеся высоким уровнем этнического разнообразия, и районы компактного проживания этнических меньшинств.

## МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ

Уровень подразделенности популяции Москвы проанализирован с использованием признака “национальность” как “квазигенетического” маркера [4, 13]. Ранее такой подход применен при анализе уровня подразделенности населения Москвы XIX и XX вв. [1, 2, 5, 6, 8], Новосибирска [9] и Санкт-Петербурга [10]. За основу взяты данные Всероссийской переписи населения 2010 г. о национальном составе территориальных единиц г. Москва [14, 15]. Административно-территориальное деление Москвы на момент проведения переписи было представлено двумя уровнями иерархии: десять административных округов (“крупные территориальные деления”) и 125 районов (“мелкие территориальные деления”) [16]. Для каждой территориальной единицы города были рассчитаны доли этнических групп (наиболее многочисленных) от числа лиц, указавших свою национальность при прохождении переписи.

Построены графики неравномерности расселения этнических групп с помощью MS Excel, а также карты, отражающие этническую топографию мегаполиса.

Для каждой административно-территориальной единицы города рассчитана мера этнического разнообразия  $H$  [9]. В качестве показателя уровня подразделенности популяции Москвы была рассчитана  $F_{st}$ -статистика с использованием частоты встречаемости этнических групп в районах и округах города в качестве “квазигенетического” маркера. Расчеты производились методом AMOVA при помощи программы ARLEQUIN 3.1 [17–20].

## РЕЗУЛЬТАТЫ

По данным переписи 2010 г. выбраны 19 наиболее многочисленных этнических групп Москвы: русские, украинцы, татары, армяне, азербайджанцы, евреи, белорусы, грузины, узбеки, таджики, молдаване, киргизы, мордва, чеченцы, чуваша, осетины, корейцы, казахи, китайцы. Графики, отражающие неравномерность расселения представителей этих национальностей по округам столицы, представлены на рис. 1, по районам – на рис. 1 Приложения.

Самая многочисленная группа – русские, составляет 91.65% от числа лиц, указавших свою национальность при прохождении переписи (86.33% от всех переписанных) [15]. Удельный вес численно-

сти русских по округам города варьирует незначительно, тем не менее, выделяется округ с наименьшей долей русских – это ЦАО (88.76%), и округ с наибольшей долей русских – ЗелАО (93.62%) (рис. 1,а). При рассмотрении мелких подразделений города, выделяются два р-на ЦАО с наименьшей долей русских – это Арбат (71.33%) и Пресненский (81.18%) (рис. 1а Приложения).

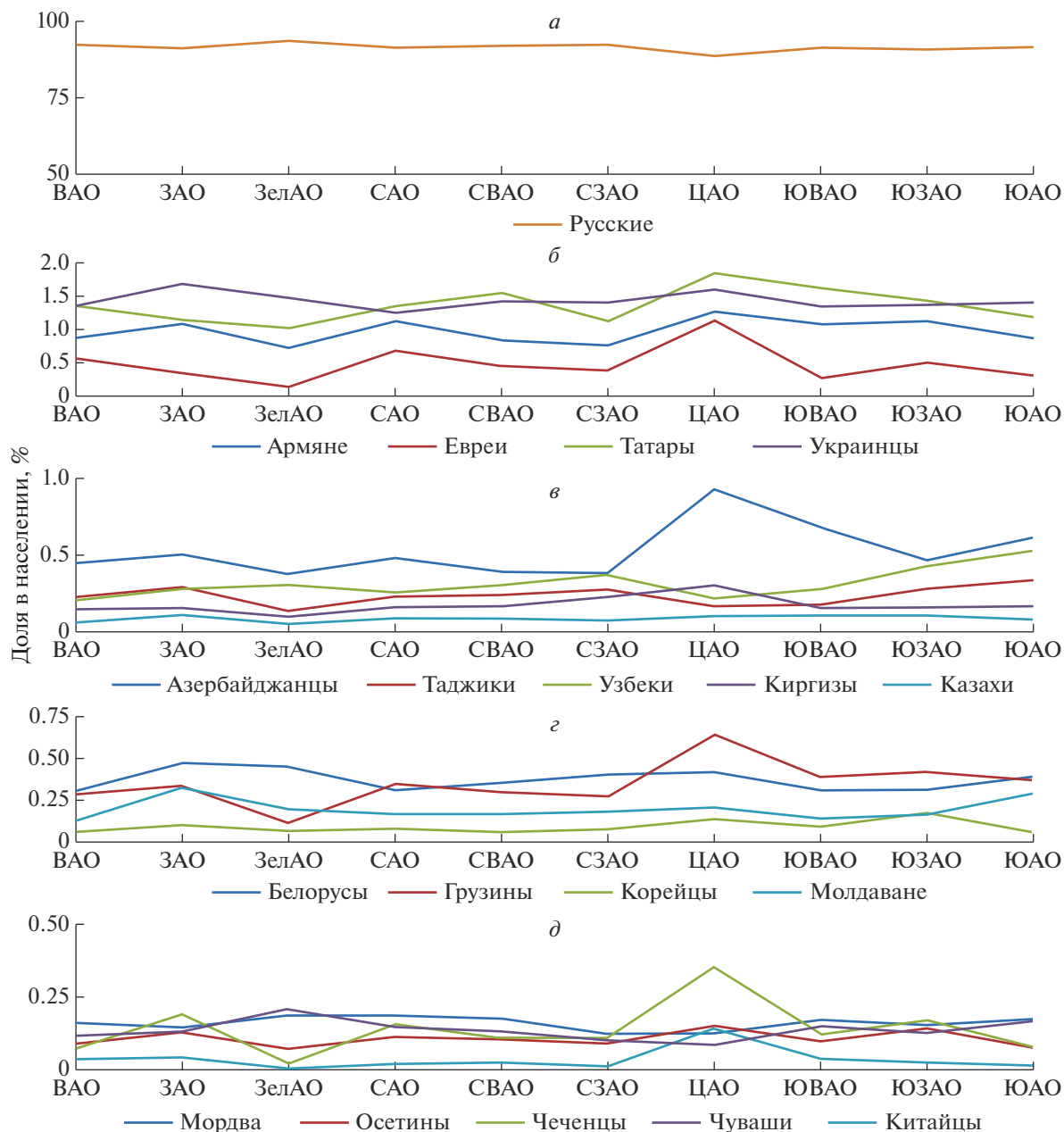
Вторая по численности этническая группа – украинцы – составляет 1.42%. Доля представителей этой группы варьирует по округам от 1.26 (САО) до 1.61 (ЦАО) и 1.68% (ЗАО) (рис. 1,б). На рис. 1б Приложения показано, что численная доля украинцев выше в р-нах ЦАО – Арбат (3.60%) и Пресненский (2.44%), а также ЗАО – Внуково (2.61%), Ново-Переделкино (2.45%) и Тропарево-Никулино (2.53%).

Третья по численности этническая группа Москвы – татары, составляет 1.38%. Наибольшая представленность татар выявлена в ЦАО (1.85%), наименьшая – в ЗелАО (1.02%); относительно много татар проживает в ЮВАО (1.61%) (рис. 1,б). Наиболее заселенные татарами р-ны Москвы – это Арбат (4.37%) и Пресненский (3.13%) в ЦАО и Нижегородский (4.72%) в ЮВАО (рис. 1б Приложения).

Следующие по частоте встречаемости этнические группы составляют в общей численности населения столицы менее 1% каждая. Доля армян в Москве – 0.98%, наибольшая представленность этой национальности в ЦАО (1.26%), САО (1.12%), и ЗАО (1.09%), наименьшая – в ЗелАО (0.73%) (рис. 1,б). По р-нам города выявлена неравномерность расселения армян, с пиками в р-нах ЦАО Арбат (3.09%) и Пресненский (2.05%), а также Солнцево, ЗАО (2.06%) (рис. 1б Приложения).

Удельный вес численности азербайджанцев в Москве – 0.53%, при этом максимальная доля представителей этой этнической группы наблюдается в ЦАО (0.93%) и ЮВАО (0.68%); азербайджанцев также много селится в ЮАО (0.61%) (рис. 1,б). При рассмотрении по мелким территориальным единицам максимальная представленность азербайджанцев выявлена в р-нах ЦАО Арбат (4.53%) и Пресненский (2.75%); ЮВАО Капотня (1.48%); ЮАО Бирюлево Западное (1.46%) и Восточное (1.30%) (рис. 1б Приложения).

Остальные этнические группы составляют менее 0.5% от общей численности населения Москвы. Численная доля евреев составляет 0.49% и варьирует по территории города неравномерно с максимумом в ЦАО (1.13%), а также с небольшим пиком в САО (0.68%) и минимумом в ЗелАО (0.15%) (рис. 1,б). При этом в ЦАО наибольшее число евреев проживает в р-нах Арбат (2.40%) и Тверской (1.53%), в САО – в р-нах Аэропорт (1.39%) и Беговой (1.18%), относительно много евреев проживает



**Рис. 1.** Графическое представление неравномерности расселения этнических групп по городской территории. По оси ординат – удельный вес численности некоторых этнических групп с наиболее выраженной неравномерностью расселения по административным округам Москвы. *а* – русские; *б* – армяне, евреи, татары, украинцы; *в* – азербайджанцы, таджики, узбеки, киргизы, казахи; *г* – белорусы, грузины, корейцы, молдаване; *д* – мордва, осетины, чеченцы, чуваш, китайцы. Административные округа (АО) Москвы: ВАО – Восточный; ЗАО – Западный; ЗелАО – Зеленоградский; САО – Северный; СВАО – Северо-Восточный; СЗАО – Северо-Западный; ЦАО – Центральный; ЮВАО – Юго-Восточный; ЮЗАО – Юго-Западный; ЮАО – Южный.

в Гагаринском р-не (1.44%) ЮЗАО и в р-не Преображенское (1.33%) ВАО (рис. 16 Приложения).

Численная доля белорусов и грузин в Москве примерно одинакова (0.36%), при этом белорусы расселены достаточно равномерно с небольшим преобладанием в ЗАО (0.47), ЗелАО (0.45), ЦАО (0.42%). Для грузин неоднородность расселения

более выражена, с наибольшей представленностью в ЦАО (0.64) и наименьшей в ЗелАО (0.11%) (рис. 1, г). И для белорусов, и для грузин характерна относительно высокая представленность в р-нах ЦАО Арбат и Пресненский (соответственно: 0.93 и 0.82% для белорусов, 1.78 и 1.07% для грузин), в р-не Чертаново Северное ЮАО (0.72 для белорусов, 1.46% для грузин). Для белорусов также ха-

рактерна повышенная численная доля в районе Тропарево-Никулино (0.74%) ЗАО (рис. 1в Приложения).

Наибольшая представленность узбеков (доля в общей численности — 0.33%) характерна для ЮАО (0.53) и ЮЗАО (0.43%), наименьшая для ВАО (0.20%) (рис. 1, в). По районам Москвы узбеки распределены крайне неравномерно с пиками численности в следующих р-нах: Ломоносовский, ЮЗАО (1.77), Нагорный (1.30) и Чертаново Южное, ЮАО (1.33); Южное Тушино, СЗАО (1.16), Капотня, ЮВАО (1.11), Бирюлево Восточное, ЮАО (1.11%) (рис. 1г Приложения).

Для таджиков доля в общей численности населения города составляет 0.25%, с небольшим преобладанием в ЮАО (0.34) и минимумом в ЗелАО (0.14) (рис. 1, в), а по районам картина их расселения во многом повторяет таковую для узбеков (рис. 1г Приложения). Так, наиболее представлены таджики в р-нах: Внуково, ЗАО (1.56%), Ломоносовский, ЮЗАО (1.42%), ЮАО — Бирюлево Восточное и Западное (0.99, 0.90%) и Чертаново Северное (0.81%); Бибирево, СВАО (0.93%); Южное Тушино, СЗАО (0.88%), Капотня, ЮВАО (0.79%). Доля корейцев в Москве невелика (0.09%) и имеет достаточно равномерное распределение по округам (рис. 1, з), но при рассмотрении по районам города снова выделяется Арбат (ЦАО) как р-н с наибольшей долей представителей этой национальности (0.63%). Доля молдаван в общей численности населения города составляет 0.20%, наибольшее число представителей этой национальности в ЗАО (0.33), а распределение по районам города неравномерно с наибольшим пиком в р-не Арбат (ЦАО) (1.23) (рис. 1, з, рис. 1в Приложения). Представители следующих национальностей: мордва, осетины, чуваша, казахи — расселены более-менее равномерно по округам города (рис. 1, в, д). Для киргизов и китайцев выявлено небольшое увеличение численной доли в ЦАО (0.30 киргизы, 0.14% китайцы) (рис. 1, в, д), опять же в р-не Арбат (0.74 киргизы, 0.54% китайцы) (рис. 1г, 1д Приложения). Чеченцы также предпочитают селиться в ЦАО (0.36), особенно в р-нах Арбат (1.57%) и Пресненский (0.91%) (рис. 1, д, рис. 1д Приложения).

Для всех рассмотренных этнических групп построены карты, наглядно отражающие “этническую топографию” столицы. В данной статье представлены карты расселения для четырех этнических групп: русских, таджиков, азербайджанцев и молдаван (рис. 2). На рис. 2, а видно, что доля русских в ЦАО — наименьшая, а наибольшая в периферийном ЗелАО, рис. 2, б наглядно отражает мозаичность распределения русского населения по районам города внутри каждого административного округа. На рис. 2, в и 2, г видно, что наибольшая доля таджиков проживает в

ЮАО, а именно в двух р-нах — Бирюлево Западное и Восточное. Кроме того, выделяются р-ны Внуково (ЗАО) и Ломоносовский ЮЗАО. Азербайджанцы наиболее плотно заселяют ЦАО с максимальной представленностью в р-нах Арбат и Пресненский; ЮАО (р-ны Бирюлево Западное и Восточное); ЮВАО — р-н Капотня (рис. 2, д, е). Интересна картина расселения молдаван (рис. 2, ж, з): при рассмотрении по округам выделяется ЗАО за счет р-нов Внуково, Ново-Переделкино и Дорогомилово, но максимальный пик численной доли отмечается в р-не Арбат, ЦАО.

Самое высокое значение меры этнического разнообразия  $H$  характерно для ЦАО — 0.21, наименьшее — для ЗелАО — 0.12 (рис. 3). При рассмотрении мелких территориальных единиц наибольшим разнообразием характеризуются р-ны ЦАО Арбат (0.48) и Пресненский (0.34) (рис. 4).

Расчет уровня генетической дифференциации популяции — параметра  $F_{st}$  проведен в двух вариантах (рис. 5):

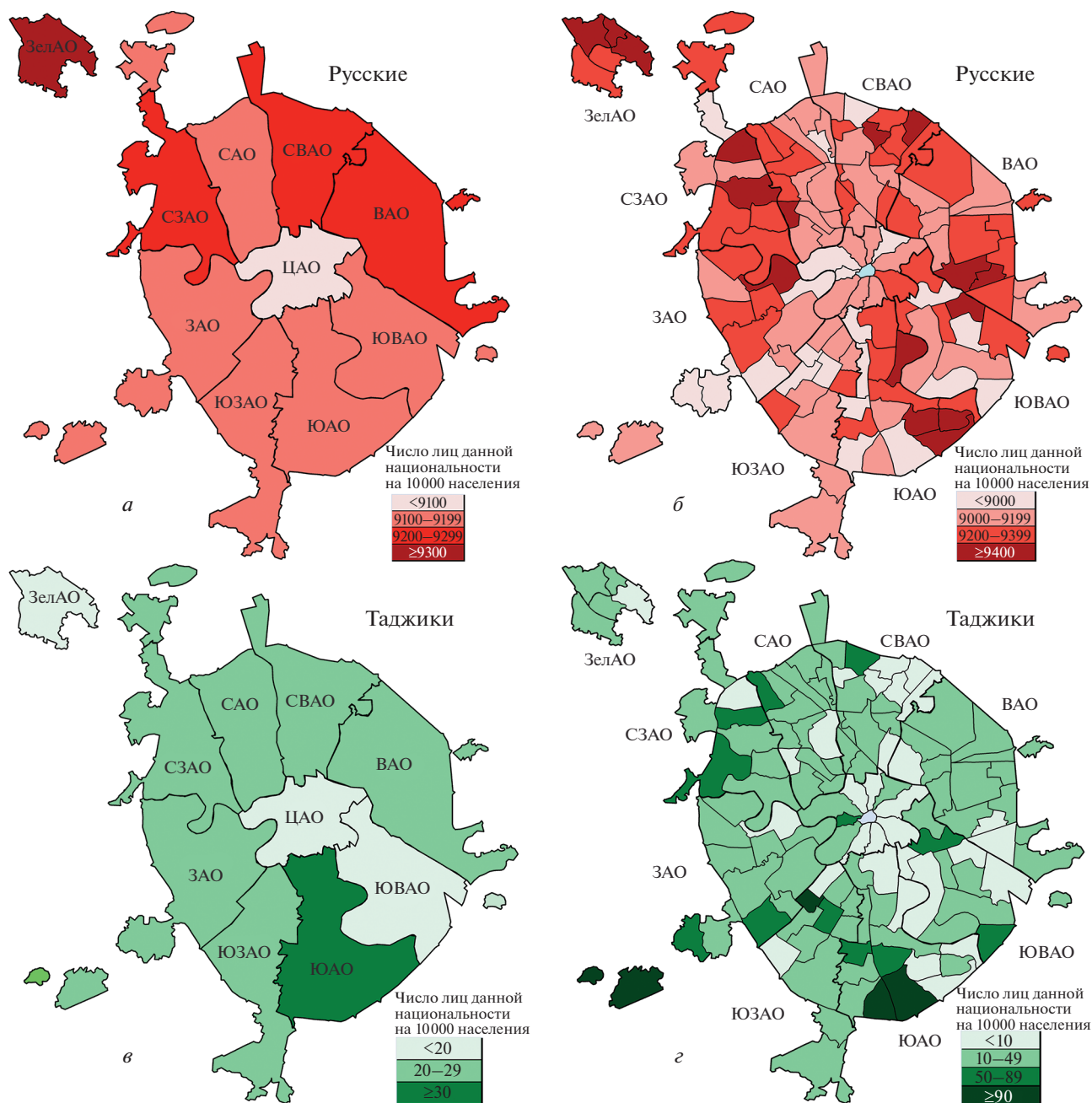
1. Для двух “квазиаллелей”: наиболее многочисленная группа — “Русские” и остальные национальности — “Другие”. Значение  $F_{st} = 0.129 \times 10^{-2}$  при рассмотрении крупных территориальных единиц (округов);  $F_{st} = 0.742 \times 10^{-2}$  при рассмотрении мелких территориальных делений (районов).

2. Для 20 “квазиаллелей”: 19 наиболее многочисленных национальностей и группа “Другие”. Значение  $F_{st} = 0.077 \times 10^{-2}$  — для крупных округов и  $F_{st} = 0.433 \times 10^{-2}$  — для мелких районов.

Таким образом, на момент проведения переписи 2010 г. степень стратификации популяции Москвы по этническому признаку по крупным территориальным единицам (округам) меньше, чем с учетом мелких территориальных единиц (районов), а при анализе двух “квазиаллелей” больше, чем при анализе 20 “квазиаллелей”.

## ОБСУЖДЕНИЕ

Современная “этническая топография” Москвы обусловлена спецификой миграционных процессов, стремлением представителей этнических меньшинств консолидироваться со “своими”, а также местоположением культовых сооружений, этническим разделением труда, расселением трудовых мигрантов в районах с наиболее дешевым жильем, вблизи или на территории промышленных предприятий, строек, рынков [6, 12, 21–25]. Исторически неоднородность расселения этноконфессиональных и сословных групп была характерна для крупных городов с момента их возникновения. В средние века Москва, как и многие города Европы и Азии, обладала выраженной этнической топографией — существовали отдельные слободы и кварталы с преобладанием армянско-



**Рис. 2.** Этническая топография Москвы: доля лиц некоторых национальностей от общего населения округов и р-нов. а – русские (по округам); б – русские (по р-нам); в – таджики (по округам); г – таджики (по р-нам); д – азербайджанцы (по округам); е – азербайджанцы (по р-нам); ж – молдаване (по округам); з – молдаване (по р-нам).

го, грузинского, татарского населения, выходцев из стран Западной Европы (Немецкая слобода), Белоруссии и Литвы (Мещанская слобода) [26]. Как показали наши исследования территориальной подразделенности Москвы по данным переписей 1882 и 1897 гг., некоторые следы этнической топографии сохранялись и на рубеже XIX и XX вв. В этот период в административном отношении территория Москвы была подразделена на 17 р-нов, называемых

“полицейскими частями” (далее “части”). Было показано, что этнические меньшинства и “иностранцы” – евреи, армяне, татары, немцы, поляки, французы – концентрировались в основном в центральных частях города, а окраины были преимущественно заселены русскими [1, 2, 5, 6]. Конфессиональная топография Москвы естественным образом отражала этническую [6]. Присутствовали также элементы стратификации городской тер-

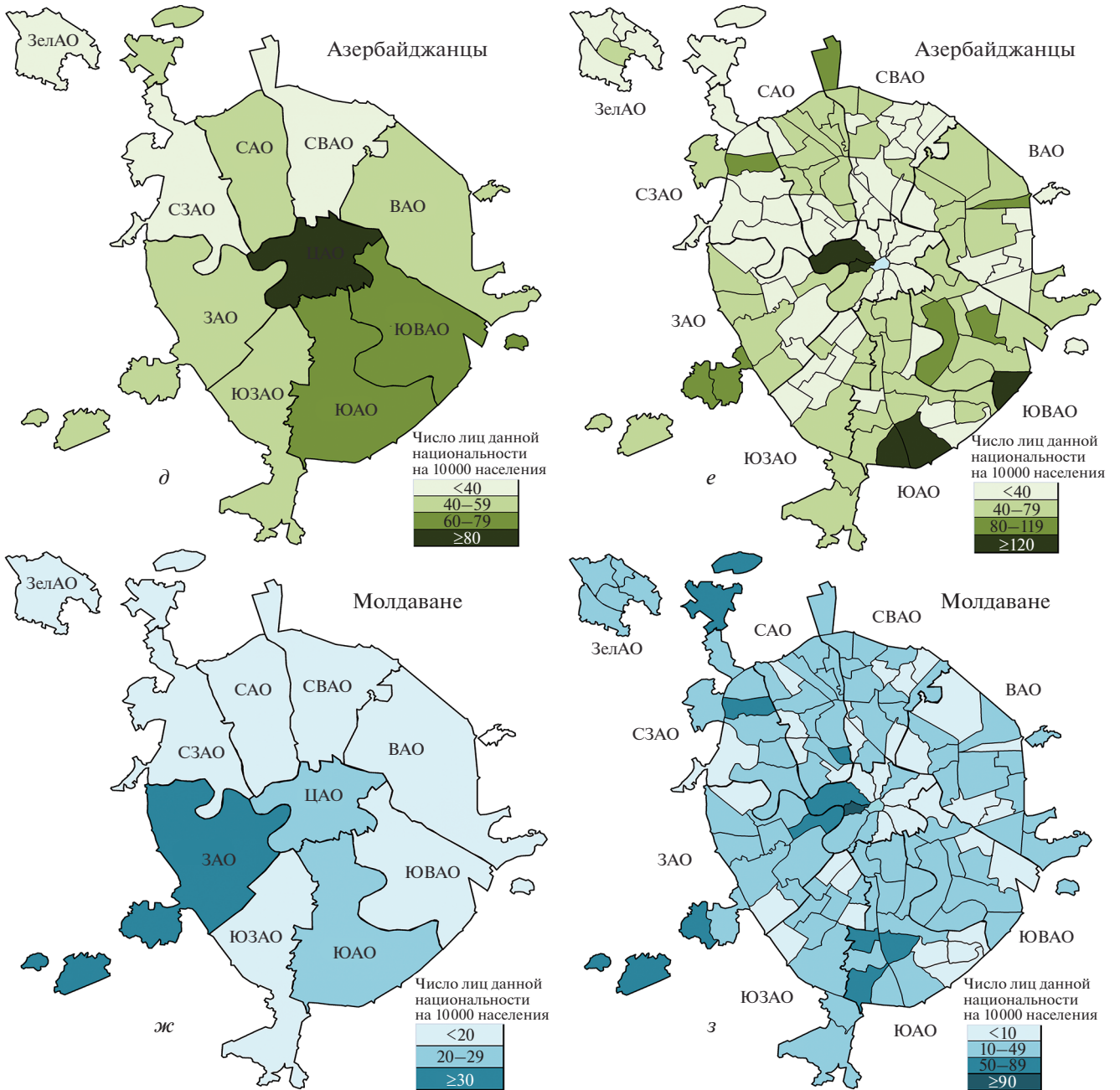


Рис. 2. Окончание

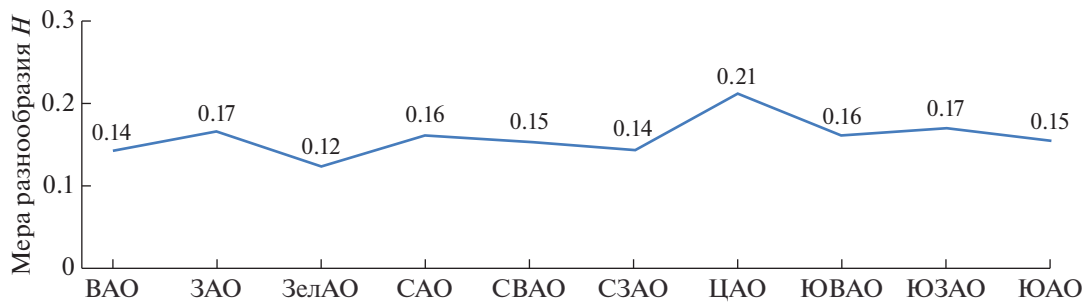


Рис. 3. Значения меры этнического разнообразия H округов Москвы.

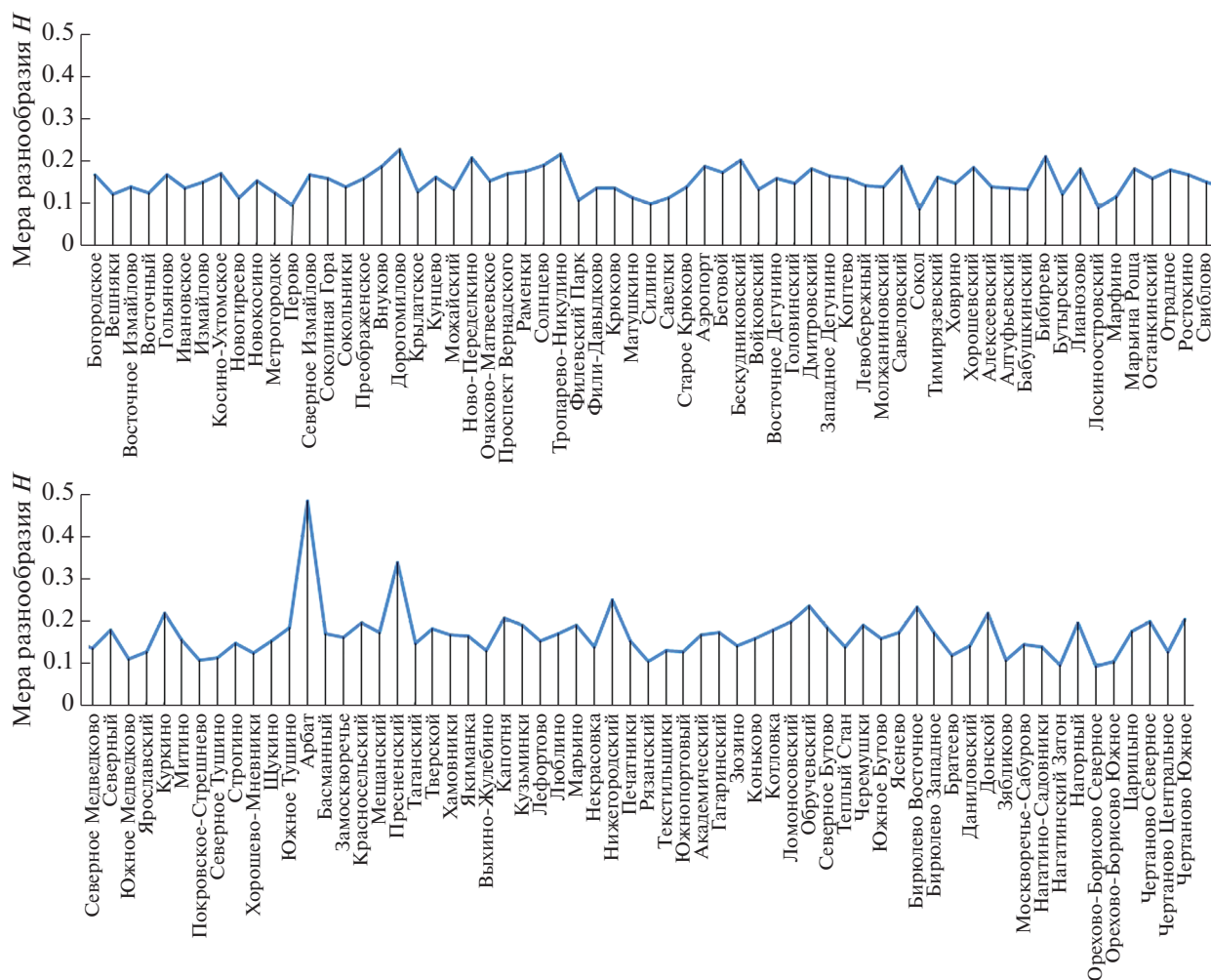


Рис. 4. Значения меры этнического разнообразия  $H$  р-нов Москвы.

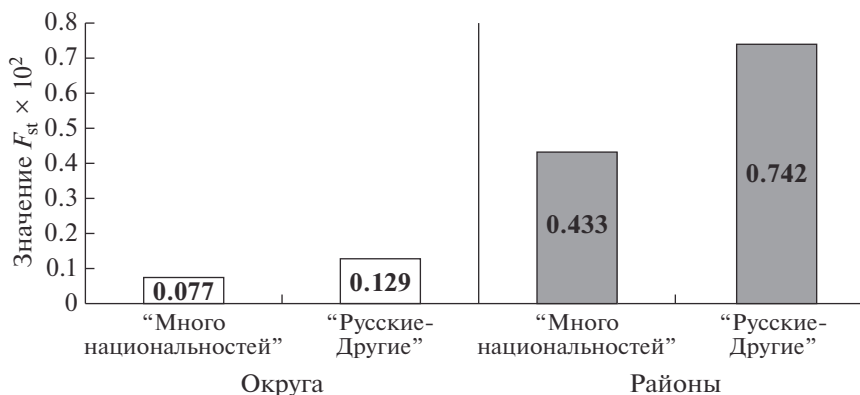


Рис. 5. Значения параметра подразделенности  $F_{st} \times 10^2$  для московской популяции.

ритории по сословному, имущественному принципу, по профессии и по признаку “место рождения” жителей [1, 2, 5, 6].

В конце XIX в. величина параметра генетической дифференциации населения Москвы по этническому признаку составляла:  $F_{st} = 2.83 \times 10^{-2}$  в 1887 г. и  $F_{st} = 1.04 \times 10^{-2}$  в 1892 г. [5].

В советский период неравномерность расселения этноконфессиональных групп по городской территории существенно сгладилась, и о ней напоминают лишь старинные названия улиц и переулков. Расчеты, выполненные нами на основе материалов переписи 1989 г. (в это время Москва в административно-территориальном отношении была подразделена на 33 района), показали, что параметр  $F_{st}$  за 100 лет уменьшился на порядок и составил  $0.30 \times 10^{-2}$ . Однако для некоторых этнических групп — евреев, татар, армян и грузин, были отмечены значимые индексы “сгущения” в некоторых районах столицы [2, 5, 7]. Центральная часть города по-прежнему имела более пестрый этнический состав, чем новые периферийные районы. Удельный вес русского населения варьировал по городу от 85–86% в Сокольническом, Дзержинском и Ленинском р-нах и до 91–93% в Зеленограде, Тушинском, Солнцевском, Кунцевском и Волгоградском р-нах.

Новые волны мигрантов, порожденные политическими и социально-экономическими процессами последних десятилетий, создают в российских городах новую картину неравномерности расселения этнических групп [21, 22]. По данным переписи 2002 г. в Москве появились районы, в которых доля нерусского населения превышала 40% [22]. О.И. Вендина, проанализировав материалы московских ЗАГСов за 1990-е годы, показала, что этнический состав разных возрастных групп населения столицы неодинаков: среди новорожденных доля русских заметно меньше, а этническое разнообразие больше, чем среди умерших [21, 24]. Это говорит о том, что этническая топография Москвы будет трансформироваться и в дальнейшем. Расчеты, выполненные нами по материалам переписи 2002 г., показали некоторое увеличение уровня подразделенности московской популяции на уровне административных округов:  $F_{st} = 0.70 \times 10^{-2}$  (вариант расчета “Русские-Другие”) [8].

В настоящее время построение “этнической топографии” российского мегаполиса осложнено тем обстоятельством, что органами государственной статистики “национальность” учитывается теперь лишь при проведении переписи населения и записывается со слов, при этом большая категория лиц не указывает свою национальность или указывает произвольно. В связи с этим, данные последней переписи 2010 г. искажают картину национального состава, явно завышая долю “русских” в населении Москвы, если ее рассчитывать “от числа указавших национальную принадлежность в переписном листе” [25]. Расчеты, выполненные нами по материалам переписи 2010 г., демонстрируют уменьшение, по сравнению с данными 2002 г., уровня ге-

нетической дифференциации на уровне административных округов до  $F_{st} = 0.129 \times 10^{-2}$  (правда при рассмотрении мелких территориальных делений значение  $F_{st}$  намного больше:  $F_{st} = 0.742 \times 10^{-2}$ ).

Интересно проследить, как изменялась картина расселения отдельных этнических групп Москвы на протяжении полутора веков. В начале XXI в. для русских, как и прежде, характерно расселение преимущественно на окраинах города, а в центральных р-нах — Арбат и Пресненский (ЦАО), доля русских наименьшая. Татары на протяжении всего рассмотренного периода предпочитают селиться в центральных р-нах города, но топография их расселения несколько изменилась. Так, если в конце XIX в. наибольшая доля татар отмечена в Сретенской, Пятницкой и Тверской частях [6], входящих в состав современных р-нов Мещанский, Замоскворечье, Тверской и Хамовники, то по данным переписи 2010 г. наибольшая доля татар обнаружена в р-нах Арбат и Пресненский (ЦАО), а также в р-не Нижегородский (ЮВАО). Похожая картина расселения характерна и для евреев. Они также постоянно предпочитают селиться в центральных р-нах города: в 1887 г. — это Городская, Мясницкая и Сретенская части (входят в состав современных р-нов Тверской, Басманный и Мещанский), в 2010 г. — это Арбат (ЦАО). Высокая доля армян по переписи 1887 г. характерна для Городской и Мясницкой частей, несколько меньшая — для Арбатской. По данным переписи 2010 г. — наибольшая доля армян выявлена в р-нах Арбат и Пресненский (ЦАО), а также в р-не Солнцево (ЗАО).

В настоящее время наибольшим этническим разнообразием характеризуется Центральный округ Москвы, особенно р-ны Арбат и Пресненский. Р-н Арбат можно по праву назвать “Новым Вавилоном” — здесь наиболее высокая доля армян, евреев, татар, украинцев, азербайджанцев, грузин, молдаван, корейцев, белорусов, китайцев, чеченцев, киргизов, таджиков и узбеков. При этом доля русских в р-не Арбат наименьшая в Москве (71.33%). В р-не Пресненский с высокой частотой представлены те же национальности, что и в р-не Арбат, за исключением евреев. Высокое значение  $H$  выявлено также для Нижегородского р-на (ЮВАО), а также Обручевского (ЮЗАО), Бирюлево Восточное (ЮАО) и Дорогомилово (ЗАО).

Результаты настоящего исследования свидетельствуют о дисперсном характере расселения представителей отдельных этнических групп по территории Москвы, еще не дошедшем до стадии образования этнических анклавов. При этом следует иметь в виду, что административно-территориальные единицы, для которых нам были доступны данные по этническому составу, слишком



велики для выявления “этнических кварталов”, для этой цели оптимальный размер территориальной ячейки составляет от трех до шести тыс. чел. [25]. Тем не менее, и на доступном нам уровне рассмотрения в Москве можно выделить районы компактного расселения этнических меньшинств – это Арбат (ЦАО), Бирюлево Западное и Восточное (ЮАО).

Представители материально более обеспеченных диаспор (евреи, грузины, армяне, чеченцы, китайцы) предпочитают жить в центральных р-нах мегаполиса, занимая престижные кварталы. Районы компактного расселения некоторых национальных общин могут быть связаны с длительным существованием рынков вблизи этих р-нов. Например Дорогомилловский рынок – один из самых известных московских продуктовых рынков существует по настоящее время в р-не Дорогомилово (ЗАО) [27]. Кроме того, на территории этого р-на находится Киевский вокзал – большой транспортный узел мегаполиса. Район Дорогомилово непосредственно граничит с р-нами Арбат и Пресненский (ЦАО), в которых выявлен максимальный для Москвы уровень этнического разнообразия.

Компактное расселение азербайджанцев, таджиков и узбеков в р-нах Западное и Восточное Бирюлево (ЮАО) может быть связано с длительным существованием в Западном Бирюлево плодовоовощной базы (Покровская овощебаза). База представляла собой логистический комплекс – один из крупнейших центров оптовой торговли плодовоовощной продукцией в России, общей площадью более 120 тыс. кв. м, и существовала до октября 2013 г. [28].

Ранее нами были выделены районы компактного проживания этнических меньшинств и в других мегаполисах РФ: в Санкт-Петербурге – это Курортный р-н, в Новосибирске – Дзержинский р-н [9, 10, 29]. Отметим, что в Петербурге максимум этнического разнообразия сместился из центра города, где он находился в XIX в. [30], в периферийный Курортный р-н, где параметр  $H$  достигает наибольших значений (0.44) в некоторых муниципальных округах [10].

При рассмотрении сопоставимых крупных административно-территориальных единиц, величина  $F_{st}$  в Москве оказалась ниже, чем в Санкт-Петербурге и Новосибирске, как по двум, так и по множеству “квазиаллелей” [9, 10]. При рассмотрении сопоставимых административно-территориальных единиц второго порядка (мелких), значения  $F_{st}$  для населения Москвы и Санкт-Петербурга по множеству “квазиаллелей” практически не разли-

чаются, а по двум “квазиаллелям” в Москве несколько больше, чем в Санкт-Петербурге [10].

Полученные данные об уровне территориальной подразделенности популяции Москвы и о наличии на территории мегаполиса районов компактного проживания этнических меньшинств необходимо учитывать при формировании генетических баз данных для целей криминалистики, поскольку разные этнические группы характеризуются неодинаковыми спектрами и частотами аллелей ДНК-идентификации. Такие базы данных должны регулярно обновляться с учетом изменения этнической топографии города со временем и динамики генофонда популяции под воздействием миграции.

Исследование проведено в рамках темы государственного задания ИОГен РАН 0112-2019-0001 “Геномные исследования и генетический полиморфизм клетки, организма и популяции”. Авторы благодарят д.б.н. проф. РАН О.П. Балановского и д.б.н. О.И. Утевскую за ценные консультации по расчетам  $F_{st}$ .

Исследование одобрено Этическим комитетом ИОГен РАН.

Настоящая статья не содержит каких-либо исследований с использованием в качестве объекта животных.

Настоящая статья не содержит каких-либо исследований с участием в качестве объекта людей.

Авторы заявляют, что у них нет конфликта интересов.

## СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Курбатова О.Л., Победоносцева Е.Ю. Урбанизированные популяции // Динамика популяционных генофондов при антропогенных воздействиях. Гл. 5.2 / Ред. Алтухов Ю.П. М.: Наука, 2004. С. 433–516.
2. Курбатова О.Л., Победоносцева Е.Ю. Городские популяции: возможности генетической демографии (миграция, подразделенность, аутбридинг) // Вестник ВОГиС. 2006. Т. 10. № 1. С. 155–188.
3. Курбатова О.Л. Опыт генодемографического исследования больших панмиксных популяций. Генетическая структура двух последовательных поколений жителей Москвы // Вопр. антропологии. 1957. Вып. 50. С. 30–45.
4. Балановская Е.В., Балановский О.П. Русский генофонд на русской равнине. М.: ООО “Луч”, 2007. 416 с.
5. Свежинский Е.А., Курбатова О.Л. Опыт исторической реконструкции генетико-демографической структуры московской популяции на рубеже XIX и XX веков // Генетика. 1999. Т. 35. № 8. С. 1149–1159.

6. Курбатова О.Л., Победоносцева Е.Ю., Свежинский Е.А. Влияние этноконфессиональных факторов на динамику генофонда населения Москвы // Мусульмане изменяющейся России. М.: Российская политическая энциклопедия, 2002. С. 142–172.
7. Курбатова О.Л., Победоносцева Е.Ю. Генетико-демографические процессы в многонациональных популяциях // Усп. совр. генетики. 1996. Вып. 20. С. 38–61.
8. Курбатова О.Л. Демографическая генетика городского населения. Автореф. дис. ... докт. биол. наук. М.: ИОГен РАН, 2014. 49 с.
9. Грачева А.С., Победоносцева Е.Ю., Удина И.Г. и др. Территориальная подразделенность популяции мегаполиса по этническому признаку в связи с проблемой создания генетических баз данных. Новосибирск // Генетика, 2018. Т. 54. Приложение. С. S85–S90.  
<https://doi.org/10.1134/S0016675818130064>
10. Грачева А.С., Победоносцева Е.Ю., Удина И.Г. и др. Территориальная подразделенность популяции мегаполиса по этническому признаку в связи с проблемой создания генетических баз данных. Санкт-Петербург // Генетика. 2019. Т. 55. № 12. С. 1442–1450.  
<https://doi.org/10.1134/S0016675819120051>
11. Курбатова О.Л., Победоносцева Е.Ю., Прудникова А.С. и др. Особенности генетико-демографических процессов в населении трех мегаполисов в связи с проблемой создания генетических баз данных // Генетика. 2013. Т. 49. № 4. С. 513–522.
12. Курбатова О.Л., Янковский Н.К. Миграция — основной фактор популяционной динамики городского населения России // Генетика. 2016. Т. 52. № 7. С. 831–851.
13. Балановский О.П. Генофонд Европы. М.: “Товарищество научных изданий КМК”, 2015. 354 с.
14. Управление Федеральной службы государственной статистики по г. Москве и Московской области [Электронный ресурс]. Режим доступа: <https://mosstat.gks.ru>, свободный. Загл. с экрана. (27.02.2020).
15. Всероссийская перепись населения 2010 г. [Электронный ресурс]. Режим доступа: <http://www.perepis-2010.ru>, свободный. Загл. с экрана. (27.02.2020).
16. Административно-территориальное деление Москвы [Электронный ресурс]. Материал из Википедии — свободной энциклопедии. Режим доступа: [https://ru.wikipedia.org/wiki/Административно-территориальное\\_деление\\_Москвы](https://ru.wikipedia.org/wiki/Административно-территориальное_деление_Москвы), свободный. Загл. с экрана. (27.02.2020).
17. Arlequin ver. 3.11 [Электронный ресурс] / An Integrated Software for Population Genetics Data Analysis Режим доступа: <http://www.cmpg.unibe.ch/software/arlequin3>, свободный. Загл. с экрана. (27.02.2020).
18. Weir B.S., Cockerham C.C. Estimating F-statistics for the analysis of population structure // Evolution. 1984. V. 38. № 6. P. 1358–1370.
19. Excoffier L., Smouse P.E., Quattro J.M. Analysis of molecular variance inferred from metric distances among DNA haplotypes: application to human mitochondrial DNA restriction data // Genetics. 1992. V. 131. P. 479–491.
20. Weir B.S. Genetic Data Analysis II: Methods for Discrete Population Genetic Data. Sunderland. Massachusetts: Sinauer Ass., 1996. 445 p.
21. Вендина О.И. Мигранты в Москве: грозит ли российской столице этническая сегрегация? // Миграционная ситуация в регионах России. Вып. 3. М.: ФГУП “ПИК ВИНТИ”, 2005. 90 с.
22. Остапенко Л.В., Субботина И.А. Москва многонациональная. Старожилы и мигранты: вместе или рядом? / Под ред. Мартыновой М.Ю. М.: РУДН, 2007. 353 с.
23. Арутюнян Ю.В. Москвичи: этносоциологическое исследование. М.: Наука, 2007. 271 с.
24. Вендина О.И. Культурное разнообразие и “побочные” эффекты этнокультурной политики в Москве // Иммигранты в Москве. Институт Кеннана / Под ред. Зайончковской Ж.А. М.: Три квадрата, 2009. С. 45–147.
25. Вендина О.И., Панин А.Н., Тикунов В.С. Социальное пространство Москвы: особенности и структура // Известия Российской академии наук. Серия географическая, 2019. № 6. С. 3–17.
26. Богоявленский С.К. Москва в XVII веке: Территория и население // История Москвы. М.: Изд-во АН СССР, 1952. Т. 1. 488 с.
27. Всем известный Дорогомиловский рынок [Электронный ресурс]. Режим доступа: <http://fb.ru/article/109729/vsem-izvestnyiy-dorogomilovskiy-ryinok>, свободный. Загл. с экрана. (26.02.2020).
28. Новые Черемушки (ЗАО) / Материал из Википедии — свободной энциклопедии. [Электронный ресурс]. Режим доступа: [https://ru.wikipedia.org/wiki/Новые\\_Черёмушки\\_\(ЗАО\)](https://ru.wikipedia.org/wiki/Новые_Черёмушки_(ЗАО)), свободный. Загл. с экрана. (26.02.2020).
29. Грачева А.С., Победоносцева Е.Ю., Удина И.Г. и др. Этническая топография мегаполисов: Москва, Санкт-Петербург, Новосибирск // Национальные демографические приоритеты: подходы и меры реализации. Серия “Демография. Социология. Экономика” / Под ред. Рязанцева С.В., Ростовской Т.К. М.: Экон-Информ, 2019. Т. 5. № 4. С. 401–404.
30. Юхнева Н.В. Этнический состав и этносоциальная структура населения Петербурга. Л.: Наука, 1984. 223 с.

## Territorial Subdivision of the Megalopolis Population by the Ethnic Trait in Relation to the Problem of Creating Genetic Databases. Moscow

A. S. Gracheva<sup>a, \*</sup>, E. Yu. Pobedonostseva<sup>a</sup>, I. G. Udina<sup>a</sup>, and O. L. Kurbatova<sup>a, \*\*</sup>

<sup>a</sup>*Vavilov Institute of General Genetics Russian Academy of Sciences, Moscow, 119991 Russia*

*\*e-mail: palesa@yandex.ru*

*\*\*e-mail: okurbat@list.ru*

Based on the materials of the 2010 All-Russia Population Census in Moscow, an analysis of uneven settlement of ethnic groups over the city territory was carried out. Maps reflecting the megalopolis “ethnic topography” have been constructed. Using the trait “nationality” as a “quasi-genetic” marker, estimates of the level of territorial subdivision of the megalopolis population have been obtained for two levels of population structure: for the level of large districts  $F_{st} = 0.129 \times 10^{-2}$ ; for the level of small districts (sub-districts)  $F_{st} = 0.742 \times 10^{-2}$ . Areas of the city were identified, characterized by the greatest ethnic diversity. The analysis of changes in the ethnic topography of Moscow for more than a century was carried out. The results of the study should be considered when forming databases for the purposes of DNA-identification in the population of Moscow.

**Keywords:** megalopolis, Moscow, ethnic groups, migrants, ethnic topography, territorial subdivision of the population, “quasi-genetic” markers,  $F_{st}$ , databases for the purposes of DNA-identification.