

ГЕНЕТИКО-ДЕМОГРАФИЧЕСКИЕ ПАРАМЕТРЫ НАСЕЛЕНИЯ г. САНКТ-ПЕТЕРБУРГА. МИГРАЦИОННЫЕ ПРОЦЕССЫ

© 2019 г. О. Л. Курбатова¹, *, И. Г. Удина¹, А. С. Грачева¹,
Е. Ю. Победоносцева¹, С. А. Боринская¹

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

*e-mail: okurbat@list.ru

Поступила в редакцию 16.03.2019 г.

После доработки 08.04.2019 г.

Принята к публикации 09.04.2019 г.

Определение основных генетико-демографических параметров миграционных процессов, значимых для изучения структуры генофонда населения Санкт-Петербурга, базируется на анализе материалов демографической статистики Петростата, Всероссийских переписей населения и данных выборочного анкетирования жителей Санкт-Петербурга. Коэффициент миграции, рассчитанный по данным анкетирования, равен 0.36; рассчитанный по данным переписи населения 2002 г. — 0.42; по данным переписи населения 2010 г. — 0.44, а по данным переписи 1897 г. — 0.69. Оценка среднего радиуса миграции по данным анкетирования — 1746 км; по данным переписи населения 2002 г. — 1526 км; переписи 2010 г. — 1652 км. Представлены данные об источниках формирования генофонда населения Санкт-Петербурга на разных этапах: в XVIII–XIX вв. — в основном за счет населения верхневолжских и северо-западных губерний Российской Империи, а также иностранцев; на современном этапе — на 3/4 за счет населения СЗФО, на 10% за счет уроженцев зарубежных стран и лишь на 6–9% — за счет населения ЦФО РФ. Анализ миграционной статистики Росстата показал, что состав мигрантов по странам выхода нестабилен во времени: доля мигрантов, прибывших в Петербург из России, за последние пять лет варьирует от 74 до 90%; в 2013–2014 гг. основной вклад в состав международных мигрантов давали Узбекистан (10% от всех прибывших) и Таджикистан (3–4%), в 2017 г. на первом месте по числу мигрантов — Киргизия (почти 4%), на втором — Украина (около 2%), на третьем — Беларусь (1.5%), на четвертом — Казахстан (1.25%), на пятом — Армения (1%). Миграционные процессы предопределяют динамику этнического состава популяции. Гендерные различия миграционных потоков проявляются в различном возрастном составе и в неравном соотношении полов у разных этнических групп (численное преобладание мужчин среди представителей “молодых” этнических диаспор — армян, азербайджанцев, узбеков). Выявленные в настоящем исследовании особенности миграционных процессов в Санкт-Петербурге целесообразно учитывать при формировании баз данных по генетическим маркерам для целей ДНК-идентификации. Области миграционного притяжения Петербурга и Москвы перекрываются лишь частично, что предопределяет необходимость создания отдельных баз данных для каждого мегаполиса.

Ключевые слова: демографическая генетика, мегаполисы, Санкт-Петербург, анкетирование, миграционная статистика, коэффициент миграции, миграционное расстояние, этнический состав, динамика генофонда, базы данных для целей ДНК-идентификации.

DOI: 10.1134/S001667581909008X

Мегаполисы являют собой особый тип популяционной структуры, ведущую роль в формировании которой играют миграционные процессы — они обуславливают интенсивную динамику генофонда в поколениях городских жителей и смешанный состав населения в этническом, антропологическом и генетическом отношении [1, 2]. Проблема формирования баз данных в смешанном населении мегаполиса и прогноза динамики генофонда мегаполиса под воздействием миграционных процессов нашла свое отражение в Научно-технической программе Союзного государ-

ства “ДНК-идентификация”, в рамках которой изучают население нескольких мегаполисов России и Беларуси.

В 2019 г. по данным Росстата (www.gks.ru) в РФ насчитывается 16 городов-миллионников, суммарное население которых составляет почти 35 млн чел. (32% от городского населения и 24% от всего населения страны). Мегаполисы России разнообразны в отношении этнического состава, интенсивности миграционных процессов, ареала миграционного притяжения, зависящего от величины города, его географического положения и

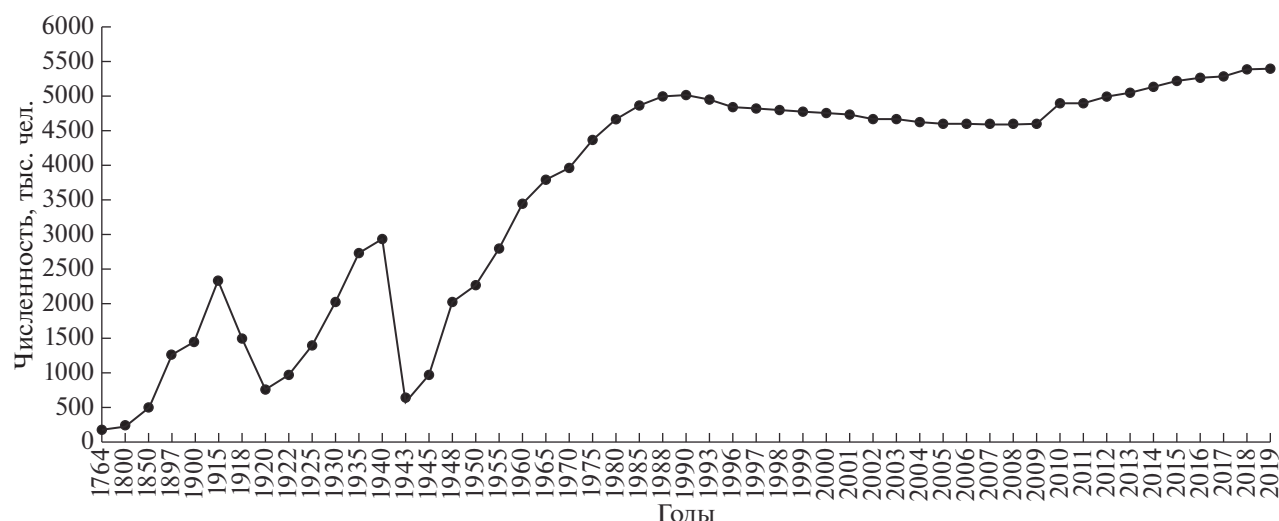


Рис. 1. Динамика численности населения Санкт-Петербурга.

административного, экономического, культурного значения для окружающей территории. Все эти особенности обуславливают своеобразие генотипа населения каждого мегаполиса, которое необходимо изучать и учитывать при формировании популяционных выборок для анализа генетических маркеров и создании баз данных для целей ДНК-идентификации [1, 3].

Население Санкт-Петербурга, второго по численности мегаполиса России, прежде не было исследовано методами демографической генетики.

Санкт-Петербург основан в 1703 г. и с 1712 по 1918 г. был столицей Российского государства, в него были переведены все официальные учреждения и царский двор [4]. Население заново создававшейся российской столицы на первых порах формировалось искусственным путем — за счет принудительного переселения жителей других регионов страны и приглашения иностранных специалистов. Число жителей Петербурга к 1725 г. не превышало 25–30 тыс., в 1750 г. уже составляло 74283 чел. (60% из которых — мужчины) [4, 5]. Население города росло быстрыми темпами и к концу XIX в. достигло миллионной отметки, а к 1916 г. составило 2415,7 тыс. чел. [6]. Динамика численности населения Санкт-Петербурга характеризуется несколькими периодами демографического спада, отражающими сложную и драматическую социально-политическую историю страны (рис. 1). Первый демографический спад произошел в период революционных событий — с 1917 по 1920 г. численность населения сократилась в 3 раза [7]. Второй резкий демографический спад произошел во время блокады Ленинграда (1941–1944 гг.), когда погибло, по разным данным, от 600 тыс. до 1,5 млн чел. [8].

После Великой Отечественной войны численность населения города постепенно росла, превы-

сив к 1992 г. 5 млн чел. В период с 1990 по 2010 г. наблюдался третий демографический спад, по преодолении которого население Санкт-Петербурга снова стало увеличиваться, и в 2012 г. вновь родился пятимиллионный житель города [9].

За свою историю город был трижды переименован: в 1914 г., после вступления России в Первую мировую войну — в Петроград, в 1924 г. — в Ленинград, а в 1991 г. городу возвращается его историческое название [10].

В настоящее время Санкт-Петербург — единственный мегаполис Северо-Западного Федерального округа и центр Санкт-Петербургской городской агломерации численностью 6,2 млн чел. На 1 января 2019 г. по данным Росстата численность населения города Санкт-Петербурга составляет 5383968 чел. [11].

Цель настоящего исследования — оценка основных генетико-демографических параметров миграции населения Санкт-Петербурга, важных для грамотного формирования популяционных выборок при создании генетических баз данных для целей медицинской генетики и криминалистики.

МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ

Материалом для исследования послужили данные демографической статистики Территориального органа Федеральной службы государственной статистики по Санкт-Петербургу [12] (далее — Петростат), материалы Всероссийских переписей населения 2002 и 2010 гг. [13, 14] (далее — перепись 2002 г. и перепись 2010 г.) и данные анкетирования жителей Санкт-Петербурга ($N = 1037$), проведенного в 2012 г. Высшей школой экономики в сотрудничестве с ИОГен РАН в рамках проекта “Всемирное исследование ценностей” [15].

Таблица 1. Половозрастной состав населения Санкт-Петербурга на 1 января 2018 г. по данным Петростата [12]

Возрастные группы, лет	Мужчины и женщины (число чел.)	Мужчины (число чел.)	Женщины (число чел.)
0–4	333742	171801	161941
5–9	251973	129597	122376
10–14	198940	101754	97186
15–19	206947	103679	103268
20–24	256319	124785	131534
25–29	467786	236451	231335
30–34	514559	252815	261744
35–39	442633	217301	225332
40–44	383491	185180	198311
45–49	355740	169470	186270
50–54	335837	152611	183226
55–59	384887	162592	222295
60–64	344775	133676	211099
65–69	292501	105994	186507
70 и старше	581805	174369	407436
Все население	5351935	2422075	2929860

Примечание. Серым фоном выделена репродуктивная часть популяции.

Анкеты содержат подробные генеалогические и демографические данные (национальность, место и дата рождения самого анкетированного и его предков в трех предшествующих поколениях). От всех анкетированных было получено информированное согласие на использование данных в анонимном генетико-демографическом исследовании.

Были рассчитаны следующие параметры популяционной структуры Санкт-Петербурга:

N_e — эффективно-репродуктивный размер популяции; рассчитан на основе данных ежегодной демографической статистики Петростата о половозрастной структуре популяции;

m — коэффициент миграции; предполагалось рассчитать тремя методами [2, 16, 17]: 1) по данным переписей населения 2002 и 2010 гг. [13, 14] как доля родившихся не в Петербурге из числа всех проживающих в Петербурге; 2) по данным анкет как доля приезжих (родившихся не в Петербурге) среди всех анкетированных жителей Петербурга и 3) по данным миграционной статистики Петростата как число прибывших в мегаполис за определенный год, умноженное на 25 (длина поколения в годах) и деленное на среднегодовую численность населения мегаполиса за рассматриваемый период;

R — миграционное расстояние, или радиус миграции (расстояние в км от Санкт-Петербурга до места рождения мигранта); рассчитано с использованием специальной программы [18], показываю-

щей расстояния между городами по автодорогам. Для расчета по данным анкетирования использовали указанную в анкете информацию о месте рождения. В случае отсутствия конкретного населенного пункта (село, поселок, деревня) в базе данных программы расстояние до Петербурга рассчитывали от ближайшего районного или областного центра. Рассчитаны отдельно для мужчин и женщин средневзвешенное расстояние мест рождения мигрантов до мегаполиса, его статистическая ошибка (s.e.) и стандартное отклонение (σ).

Для расчета среднего миграционного расстояния по данным Всероссийских переписей населения 2002 и 2010 гг. использованы оценки расстояний между Санкт-Петербургом и административными центрами Федеральных округов РФ или столицами стран “ближнего зарубежья”.

Этнический состав населения приведен по данным Всероссийских переписей населения 2002 и 2010 гг. [13, 14]; этническая принадлежность анкетированных лиц приводится на основе их самоидентификации.

РЕЗУЛЬТАТЫ

Половозрастной состав и оценка N_e

Анализ половозрастного состава населения Петербурга (табл. 1) демонстрирует несовпадение с традиционной моделью половозрастной пирамиды: максимальная численность приходится не на дет-

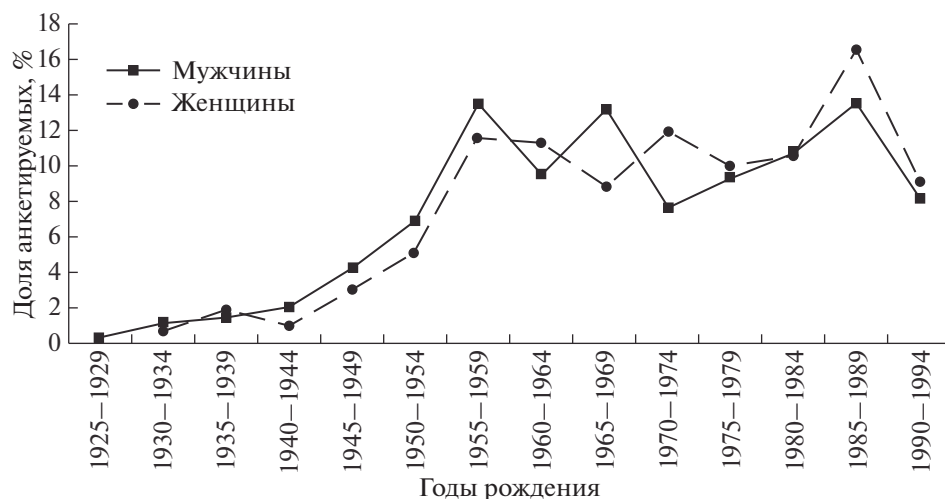


Рис. 2. Возрастные распределения анкетированных жителей Санкт-Петербурга.

ские возрасты, а на возрастную когорту 30–34 года (годы рождения 1984–1988). Соотношение полов (отношение численности мужчин к численности женщин) во всей популяции составляет 0.8267. Мужчины численно преобладают в младших возрастных когортах до 20-летнего возраста и в когорте 25–29-летних, а дальше нарастает численное преобладание женщин. Однако в репродуктивной части популяции (выделена в табл. 1) мужчин больше, чем женщин, в связи с тем, что репродуктивный период длиннее для мужского пола. Вся репродуктивная часть – 2942678 чел., мужчины – 1604884 чел., женщины – 1337794 чел. Величина N_e , рассчитанная с учетом неравного соотношения полов в репродуктивной части, составляет 2918436 чел.

Средний возраст населения Петербурга на 1 января 2018 г. составил 41.28 лет; 38.20 у мужчин и 43.83 у женщин [12].

Гендерные особенности миграционных потоков обуславливают значительные различия половозрастного состава городских жителей различ-

ных национальностей. Так, по данным переписи 2010 г. на 100 женщин у русских приходится 76 мужчин, у татар – 77, у белорусов – 91, у украинцев – 97, у евреев – 104, у армян – 131, у азербайджанцев – 167, у узбеков – 288. Самые “молодые” этнические группы в Петербурге – азербайджанцы (31.2 лет; 32.9 у мужчин и 28.4 у женщин), узбеки (средний возраст 31.9 лет; 31.5 у мужчин и 32.9 у женщин) и армяне (37.7 лет; 37.5 и 37.8 соответственно). Самая “старая” этническая группа города – евреи (средний возраст 59.3 лет; 58.0 у мужчин и 60.7 у женщин). Промежуточные значения – у украинцев (соответственно 50.9; 49.5 и 52.3 лет), белорусов (52.0; 48.9 и 54.8) и татар (45.3; 41.7 и 48.0). Средний возраст русских в Петербурге составляет 41.3 года (37.8 у мужчин и 44.1 у женщин) [14].

Анализ распределения анкетированных петербуржцев по годам рождения показывает, что как мужчины, так и женщины в среднем 1960–1970-х гг. рождения с большим размахом изменчивости, почти в 70 лет (табл. 2, рис. 2). Средние возраст-

Таблица 2. Параметры возрастных распределений анкетированных лиц и их предков и коэффициенты миграции в трех поколениях

Поколение	N	Год рождения				m
		$\bar{x} \pm s.e.$	min	max	σ	
Мужчины	462	1971.71 $\pm$ 0.67	1931	1994	14.33	0.351
Женщины	575	1969.62 $\pm$ 0.62	1925	1994	14.86	0.359
Отцы	463	1941.50 $\pm$ 0.77	1888	1975	16.50	0.404
Матери	515	1944.01 $\pm$ 0.71	1888	1976	16.05	0.370
Дедушки	395	1921.06 $\pm$ 0.75	1880	1963	14.96	0.317
Бабушки	477	1921.28 $\pm$ 0.68	1876	1956	14.87	0.339

Примечание. N – число известных дат рождения; $\bar{x} \pm s.e.$ – средний год рождения и его статистическая ошибка; σ – стандартное отклонение; m – коэффициент миграции.

Таблица 3. Расчет коэффициента миграции для Санкт-Петербурга по данным переписей населения 2002 и 2010 гг.

Параметры миграции	Перепись 2002 г.			Перепись 2010 г.		
	всего	мужчины	женщины	всего	мужчины	женщины
Всего указавших место рождения	4172722	1838664	2334058	4085837	1815210	2270627
Живут в Санкт-Петербурге с рождения	2402314	1125747	1276567	2294899	1043043	1251856
Доля живущих в Санкт-Петербурге с рождения	0.5757	0.6123	0.5469	0.5617	0.5746	0.5513
Коэффициент миграции	0.4243	0.3877	0.4531	0.4383	0.4254	0.4487

Примечание. Данные переписей представлены по табл. 1 “Продолжительность проживания населения частных домохозяйств в месте постоянного жительства по полу и возрастным группам по субъектам Российской Федерации” Тома 10 “Продолжительность проживания населения в месте постоянного жительства”.

ные характеристики анкетированных лиц соответствуют когортам 45–50-летних в табл. 1, однако на момент проведения анкетирования возраст опрашиваемых был меньше. Отцы и матери анкетированных в среднем 1940-х гг. рождения, дедушки и бабушки — 1920-х гг. рождения. Тот факт, что значение N в табл. 2 (число заполненных пунктов анкеты о возрасте) для матерей и бабушек больше, чем для отцов и дедушек, свидетельствует о том, что жители мегаполиса лучше знают своих предков по материнской линии.

Важность учета возрастных характеристик выборок в популяционных исследованиях была отмечена ранее [19].

Генетические параметры миграции по данным анкетирования и переписей населения

Данные о распределении жителей по месту рождения позволяют оценить параметры миграции в Петербург по первому и второму методам, указанным в разделе “Материалы и методы”.

По данным анкетирования коэффициент миграции $m = 0.356$ при практическом отсутствии гендерных различий: 0.351 — для мужчин и 0.359 — для женщин. Коэффициенты миграции для родителей анкетированных немного выше, а для бабушек и дедушек немного ниже, чем у самих анкетированных (табл. 2).

Коэффициент миграции, рассчитанный на основе данных переписи 2002 г., равен 0.4243; рассчитанный на основе данных переписи 2010 г. — 0.4383, причем в обоих случаях значение этого параметра у мужчин существенно меньше, чем у женщин (табл. 3).

Подавляющее большинство (90–91%) жителей Санкт-Петербурга родилось в России, примерно три четверти — в СЗФО (в основном в Санкт-Петербурге и Ленинградской обл.). От 6 до 9% петербуржцев родилось в ЦФО, уроженцы остальных Федеральных округов представлены с частотой менее 4%. Из стран ближнего зарубежья

больше всего уроженцев Украины (2–3%), Беларуси (1–2%) и Казахстана (1%). Уроженцев стран “дальнего зарубежья” менее 1% (табл. 4).

Среднее миграционное расстояние (средний радиус миграции), рассчитанное по данным анкет, составляет 1746 км, причем для мужчин примерно на 100 км больше, чем для женщин, однако различия статистически недостоверны (табл. 5). Оценка среднего радиуса миграции на основе данных переписи 2002 г. $\bar{R} = 1526$ км, переписи 2010 г. $\bar{R} = 1652$ км (табл. 5).

Генетические параметры миграции по данным миграционной статистики Росстата

Данные Росстата о миграционных потоках в Санкт-Петербург представлены в табл. 6. Число мигрантов, прибывших в Петербург за последние пять лет, колеблется от 233 до 265 тыс. человек. Расчет коэффициента миграции по этим данным (по третьему способу) оказался невозможным, поскольку ожидаемое число прибывших за 25 лет превышает современную численность населения города. В 2017 г. доля прибывших в Петербург из России составила 87%; на втором месте — Киргизия (почти 4%), на третьем — Украина (менее 2%), на четвертом — Беларусь (1.5%), на пятом — Казахстан (1.25%), на шестом — Армения (1%) (табл. 6). В целом доля международных мигрантов среди всех прибывших в Петербург составляет 13%. (Для сравнения — по данным Росстата в Москве доля международных мигрантов составляет 11%, в Новосибирске — 37%) [19].

Динамика состава международных мигрантов в Петербург, представленная на рис. 3, не свидетельствует о стабильности вклада мигрантов из отдельных стран по годам. Доля мигрантов из Узбекистана в 2013 и 2014 гг. поднималась до 10 и более процентов, а в 2017 г. опустилась до 0.6%. В эти же годы возрастала, но менее значительно, доля мигрантов из Таджикистана. Доля мигрантов из Киргизии резко возросла в 2017 г. Доля ми-

Таблица 4. Распределение жителей Санкт-Петербурга по месту рождения по данным анкетирования и по данным Всероссийских переписей населения 2002 и 2010 гг.

Место рождения	Анкетирование		Перепись 2002 г.		Перепись 2010 г.	
	число чел.	%	число чел.	%	число чел.	%
Россия, в т.ч.	485	91.51	3870530	90.62	3848795	90.28
СЗФО, в т.ч.	400	75.47	3021165	70.73	3077048	72.18
Санкт-Петербург	340	64.15	2501976	58.58	2602074	61.03
Ленинградская обл.	21	3.96	195804	4.58	180336	4.23
ЦФО	33	6.23	404504	9.47	317327	7.44
ЮФО	12	2.26	93907	2.20	104285	2.45
ПФО	15	2.83	162234	3.80	162722	3.82
УрФО	4	0.75	46948	1.10	51038	1.20
СФО	14	2.64	84828	1.99	79847	1.87
ДВФО	3	0.57	56944	1.33	56528	1.33
Азербайджан	2	0.38	22405	0.52	22222	0.52
Армения	0	0.00	10416	0.24	11997	0.28
Беларусь	2	0.38	69805	1.63	60290	1.41
Грузия	6	1.13	19160	0.45	13402	0.31
Казахстан	7	1.32	44907	1.05	47621	1.12
Киргизия	2	0.38	7972	0.19	11772	0.28
Латвия	1	0.19	9349	0.22	8289	0.19
Литва	0	0.00	5023	0.12	4478	0.11
Молдавия	3	0.57	8527	0.20	15296	0.36
Таджикистан	3	0.57	7210	0.17	16940	0.40
Туркмения	1	0.19	5302	0.12	5856	0.14
Узбекистан	0	0.00	18573	0.43	37551	0.88
Украина	12	2.26	133696	3.13	123058	2.89
Эстония	3	0.57	9060	0.21	8089	0.19
Другие страны	3	0.57	29244	0.68	27636	0.65
Всего указали место рождения	530		4271179		4263292	

Примечание. Данные переписей представлены по табл. 3 “Население по месту рождения и месту проживания на территории Российской Федерации” Тома 10 “Продолжительность проживания населения в месте постоянного жительства”. СЗФО – Северо-Западный Федеральный округ, ЦФО – Центральный Федеральный округ, ЮФО – Южный Федеральный округ, ПФО – Приволжский Федеральный округ, УрФО – Уральский Федеральный округ, СФО – Сибирский Федеральный округ, ДВФО – Дальневосточный Федеральный округ. Разночтения в данных табл. 3 и 4 о числе родившихся в Санкт-Петербурге и числе “указавших место рождения” по данным переписей связаны с различиями в данных таблиц, представленных Росстатом.

Таблица 5. Средний радиус миграции для жителей Санкт-Петербурга, рассчитанный по данным анкетирования и по данным переписей 2002 и 2010 гг.

Источник данных	<i>N</i>	$\bar{R} \pm s.e.$, км	min	max	σ
Анкетирование	190	1745.91 $\pm$ 131.08	104.53	10510.00	1792.51
Мужчины	67	1827.38 $\pm$ 223.23	104.53	9722.00	1827.19
Женщины	123	1700.97 $\pm$ 158.44	104.53	10510.00	1757.19
Перепись 2002 г.	1739959	1526.28 $\pm$ 1.30	104.53	8966.00	1708.64
Перепись 2010 г.	1633582	1651.90 $\pm$ 1.39	104.53	8966.00	1777.83

Примечание. *N* – число лиц, родившихся не в Петербурге, с указанным местом рождения. $\bar{R}$ – средний радиус миграции, s.e. – статистическая ошибка; σ – стандартное отклонение. Из расчета радиуса миграции по данным переписей исключены уроженцы стран “дальнего зарубежья”.

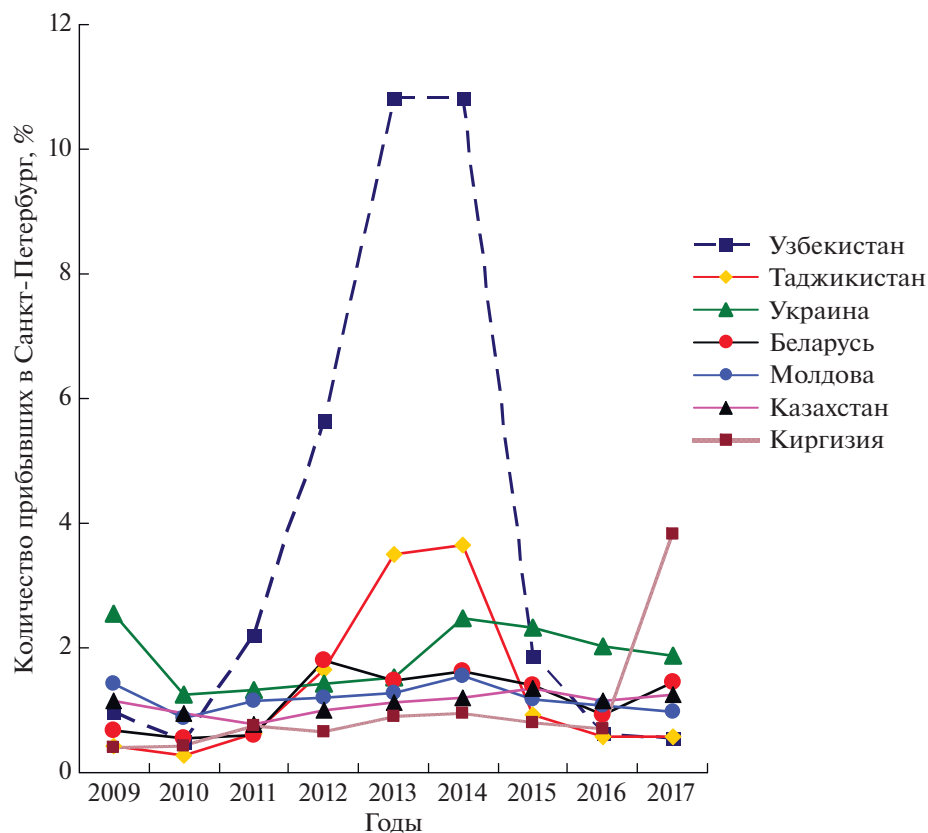


Рис. 3. Динамика состава международных мигрантов в Санкт-Петербург по странам выезда в 2009–2017 гг. (расчитано по данным Росстата). На графике представлены только страны, поставляющие наибольшее число мигрантов.

грантов из Украины была максимальной в 2009 г., затем упала в 2 раза и вновь возросла в 2014 г. Доля приезжих из России была минимальной (74–76%) в 2013 и 2014 гг. (табл. 6).

К сожалению, данные о странах исхода не позволяют оценить этнический состав мигрантов, поскольку нет соответствия между названием страны и доминирующей по численности группы мигрантов из нее; этнический состав мигрантов из каждой страны гетерогенен. Напомним, что этническая компонента в миграционной статистике исчезла, начиная с 2008 г. Последние данные об этническом составе мигрантов в Санкт-Петербург, относящиеся к 2007 г., неполноценны, поскольку не указана “национальность” у 31% респондентов. Согласно этим данным, русские составляют в потоке мигрантов 60% от всех мигрантов и 87% от “указавших”; далее в порядке убывания доли следуют украинцы, армяне, татары, азербайджанцы, белорусы, дагестанцы, молдаване, корейцы, грузины, осетины, чуваша, немцы [12]. Сравнение этих данных с данными табл. 6 подтверждает сказанное о несоответствии данных о странах выезда и данных об этническом составе мигрантов.

Этнический состав населения

Удельный вес лиц русской национальности в Санкт-Петербурге по данным переписи 2010 г. составляет 80%, а по данным переписи 2002 г. – 85% от всего населения, а от числа лиц, указавших национальность при прохождении переписей, – 92% (последняя цифра, очевидно, завышена). Обращает на себя внимание большая доля лиц, не указавших национальность при прохождении переписи, особенно в 2010 г., что затрудняет анализ этнического состава населения мегаполиса. В 2010 г. в десятку наиболее многочисленных национальностей входят, помимо русских, по убыванию численности – украинцы, белорусы, татары, евреи, узбеки, армяне, азербайджанцы, таджики, грузины – т.е. те же группы, что и в Москве [1, 20], но в несколько другом порядке. Этнический состав анкетированных жителей Петербурга достаточно полно отражает этнический состав населения мегаполиса по данным последних переписей населения (табл. 7).

ОБСУЖДЕНИЕ

Современный этнический состав и генетическая структура популяции Петербурга обусловле-

Таблица 7. Национальный состав жителей Санкт-Петербурга по данным Всероссийских переписей населения 2002 и 2010 гг. и по данным анкетирования

Национальность	Перепись 2002 г.		Перепись 2010 г.		Анкетирование	
	число чел.	%*	число чел.	%*	число чел.	%*
Русские	3949623	84.73	3908753	80.1	965	93.06
Украинцы	87119	1.87	64446	1.32	14	1.35
Белорусы	54484	1.17	38136	0.78	4	0.39
Татары	35553	0.76	30857	0.63	3	0.29
Евреи	36570	0.78	24132	0.49	3	0.29
Узбеки	2987	0.06	20345	0.42	0	0
Армяне	19164	0.41	19971	0.41	0	0
Азербайджанцы	16613	0.36	17717	0.36	0	0
Таджики	2449	0.05	12072	0.25	0	0
Грузины	10104	0.22	8274	0.17	0	0
Дагестанцы	3321	0.07	7281	0.16	2	0.19
Молдаване	3365	0.07	7200	0.16	0	0
Чуваши	6007	0.13	4610	0.09	2	0.19
Казахи	2830	0.06	3349	0.07	2	0.19
Осетины	2836	0.06	3233	0.07	2	0.19
Немцы	3868	0.08	2849	0.06	2	0.19
Башкиры	2453	0.05	2706	0.06	1	0.1
Мордва	3369	0.07	2337	0.05	2	0.19
Буряты	1152	0.02	1287	0.03	2	0.19
Кабардинцы	507	0.01	1181	0.02	1	0.1
Коми	1455	0.03	1072	0.02	0	0
Другие национальности	47394	1.02	44931	0.92	30	2.89
Национальность не указана	367996	7.89	652827	13.38	2	0.19
Всего	4661219	100	4879566	100	1037	100

Примечание. * От всех лиц. Национальности указаны в порядке убывания частоты представленности по данным переписи 2010 г.

ны историей формирования городского населения и областью миграционного притяжения города, изменяющейся в процессе его роста и развития.

Известно, что первыми петербуржцами стали обитатели местных русских и финских деревень, солдаты и матросы, а также люди, насильственно переселенные в новую столицу из других регионов страны [3, 21]. В XVIII в. этнический состав населения Петербурга сводился в основном к двум компонентам — русские и иностранцы. С начала XIX в. стал расти вклад этнических групп многонациональной Российской Империи. Выросла мозаичность нерусской части населения — в 1869 г. в ней преобладал немецкий и финский контингент, и было четыре группы, составляющие во всем населении более 1%: немцы, финны со шведами, поляки с литовцами и евреи. К 1910 г. таких групп стало семь — добавились белорусы, эстонцы, литовцы, и стал преобладать славян-

ский компонент [22]. Во второй половине XIX в. и в начале XX в. русские составляли те же 82–83%, что и сейчас, однако спектр “этнических меньшинств” был другим: в 1881 г. второе место по численности занимали немцы (5.7%), третье — поляки (2.5%), четвертое — финны (2.3%), пятое — евреи (2.0%) [22].

Таким образом, национальный состав населения дореволюционного Петербурга определяли два обстоятельства — многонациональный состав населения Российской Империи и этническая пестрота непосредственного окружения новой столицы, обусловленная ее расположением не в центре расселения русских, а вблизи этнических границ.

По данным переписи населения Российской Империи 1897 г. доля “неместных уроженцев” (других уездов, губерний и государств) в составе населения Санкт-Петербурга составляла 68.7%

[цит. по 22], что соответствует коэффициенту миграции $m = 0.687$, — это значение значительно больше, чем сейчас. Наибольшее число мигрантов были выходцами из северо-западных губерний — Петербургской, Псковской, Новгородской, Витебской, а также из верхневолжских губерний — Тверской, Ярославской, Костромской [22], входящих по современному административно-территориальному делению в ЦАО.

Полученные в настоящей статье данные дают представление об источниках формирования генофонда населения Санкт-Петербурга на современном этапе и позволяют сделать сравнения с данными по другим мегаполисам, исследованным нами ранее при помощи сопоставимых методов анкетирования и анализа демографической статистики.

В настоящее время более трети жителей Петербурга — “неместные уроженцы”: коэффициент миграции по разным оценкам составляет от 0.36 до 0.44, что больше, чем в Новосибирске (0.30), меньше, чем в Москве (0.48) и Харькове (0.55), и примерно столько же в Минске (0.40) [1, 2, 19]. В то же время Санкт-Петербург обладает наибольшей, по сравнению с другими изученными нами мегаполисами, областью миграционного притяжения: средний радиус миграции составляет в Минске — 564 км, в Москве — 774 км, в Новосибирске — 893 км, в Харькове — 921 км [1, 2, 19], а в Санкт-Петербурге — 1746 км. Генофонд населения Санкт-Петербурга на 3/4 формируется за счет населения СЗФО, население Москвы на те же 3/4 — за счет населения ЦФО, а население Новосибирска — за счет населения СФО [19]. Эти расчеты показывают, что каждый изученный мегаполис имеет свою область миграционного притяжения, а это обуславливает различия в этническом составе и соответственно в структуре генофонда населения мегаполисов. Таким образом, даже для таких взаимосвязанных мегаполисов как Санкт-Петербург и Москва целесообразно создавать отдельные базы генетических данных для целей профилактической медицины и криминалистики.

Гендерные различия миграционных потоков в Петербурге проявляются в большем коэффициенте, но меньшем радиусе миграции у женщин, по сравнению с мужчинами, а также в неравном соотношении полов в разных этнических группах (численное преобладание женщин у русских, украинцев, белорусов, татар и, напротив, — численное преобладание мужчин среди представителей “молодых” этнических диаспор — армян, азербайджанцев, узбеков). Эти особенности необходимо учитывать при формировании баз данных по однопородительским маркерам.

Для прогноза динамики генофонда населения мегаполиса под воздействием миграционных процессов самыми важными были бы данные об

этническом составе мигрантов. Это объясняется тем, что этнические группы являются теми единицами популяционной иерархии, по которым накоплен большой массив данных по генетическим маркерам, в том числе по маркерам ДНК-идентификации [23]. Однако отсутствие, начиная с 2000-х гг., надежной статистики по этническому составу мигрантов лишает нас такой возможности.

Казалось бы, можно просто перейти от списка стран-доноров мигрантов к списку этнических групп, считая, что мигранты из каждой страны представляют “титულную” национальность. Однако русские являются доминирующей по численности этнической группой мигрантов, прибывающих в Петербург не только из России, но и из Узбекистана, Казахстана, Туркмении, США. Из Казахстана в Санкт-Петербург, Москву и другие мегаполисы РФ прибывают не только и не столько казахи, но и русские, украинцы, татары, немцы. Из стран Балтии в РФ прибывают в основном русские, а не коренные жители этих республик. И так для каждой из стран, за исключением почти моноэтнической Армении, из которой прибывают в РФ преимущественно армяне. На сегодняшний день приходится прибегать к экспертным оценкам или разрабатывать косвенные методы оценки вероятного этнического состава мигрантов в мегаполисе на основе данных о странах исхода мигрантов.

На основе представленных данных о миграционных потоках в Петербург можно ожидать, что следующая перепись населения РФ продемонстрирует сдвиг в этническом составе населения Петербурга в сторону увеличения представительства народов Средней Азии.

Выявленные особенности миграционных потоков Санкт-Петербурга необходимо учитывать при формировании баз данных для целей ДНК-идентификации по маркерам мтДНК и NRY-хромосомы, а также аутосомным STR-маркерам. Очевидно, что базы данных для мегаполиса должны регулярно обновляться с учетом динамики генофонда популяции под воздействием миграции.

Авторы благодарят коллег, проводивших анкетирование жителей Санкт-Петербурга, и самих петербуржцев, принявших участие в анкетировании, за ценное сотрудничество.

Исследование проведено в рамках реализации Мероприятия 10 Научно-технической программы Союзного государства “Разработка инновационных геногеографических и геномных технологий идентификации личности и индивидуальных особенностей человека на основе изучения генофондов регионов Союзного государства” (“ДНК-идентификация”).

Все процедуры, выполненные в исследовании с участием людей, соответствуют этическим стандартам институционального и/или национально-

го комитета по исследовательской этике и Хельсинкской декларации 1964 г. и ее последующим изменениям или сопоставимым нормам этики.

Исследование одобрено Этическим комитетом ИОГен РАН. От каждого из включенных в исследование участников было получено информированное добровольное согласие. Демографические данные, полученные в результате анкетирования, и результаты исследования представлены и хранятся в анонимной (обезличенной) форме.

Авторы заявляют, что у них нет конфликта интересов.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Курбатова О.Л., Победоносцева Е.Ю., Веремейчик В.М. 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.
2. Курбатова О.Л., Янковский Н.К. Миграция — основной фактор популяционной динамики городского населения России // Генетика. 2016. Т. 52. № 7. С. 831–851.
3. Удина И.Г., Курбатова О.Л., Веремейчик В.М. и др. Проблема создания референтных баз данных для ДНК-идентификации в связи с генетико-демографическими процессами в современных мегаполисах // Проблемы популяционной и общей генетики: Материалы Междунар. конф., посвященной памятной дате — 75-летию со дня рождения академика Ю.П. Алтухова (Москва, 14–18 ноября 2011 г.) / Под ред. Политова Д.В., Мудрик Е.А., Белоконов М.М., Белоконова Ю.С. М.; СПб.: Нестор-История, 2012. С. 260–270. ISBN 978-5-4469-0062-6
4. История Санкт-Петербурга [Электронный ресурс] / Материал из Википедии — свободной энциклопедии. Режим доступа: http://ru.wikipedia.org/wiki/История_Санкт-Петербурга#cite_note-1, свободный.
5. Кошель П. Первоначальный Петербург: обитатели города на фоне болот и архитектуры [Электронный ресурс] / История: Издательский дом “Первое сентября”, 2002. № 38. Режим доступа: <http://his.1september.ru/2002/38/1.htm>, свободный.
6. Чистякова Н. Население северной столицы [Электронный ресурс] / Демоскоп Weekly. 1–15 августа 2004. № 163. Режим доступа: <http://www.demoscope.ru/weekly/2004/0163/tema01.php>, свободный.
7. Демографические потери Санкт-Петербурга в годы Гражданской войны [Электронный ресурс] / Оптимист. 31 марта 2016. Режим доступа: <http://orpps.ru/demograficheskie-poteri-sankt-peterburga-v-gody-grazhdanskoj-voyny.html>, свободный.
8. Великая Отечественная война 1941–1945 годов. В 12 т. Т. 1. Основные события войны. М.: Воениздат, 2011. С. 302.
9. Население Санкт-Петербурга [Электронный ресурс] / Материал из Википедии — свободной энциклопедии. Режим доступа: https://ru.wikipedia.org/wiki/Население_Санкт-Петербурга#cite_note-1765BA-39, свободный.
10. История России. Основание Санкт-Петербурга [Электронный ресурс] / История России. Режим доступа: <http://historykratko.com/osnovanie-sankt-peterburga>, свободный.
11. Предварительная оценка численности населения на 1 января 2019 г. и в среднем за 2018 г. [Электронный ресурс] / Федеральная служба государственной статистики. Режим доступа: http://www.gks.ru/wps/wcm/connect/rosstat_main/rosstat/ru/statistics/population/demography/#, свободный.
12. Управление Федеральной службы государственной статистики по г. Санкт-Петербургу и Ленинградской области [Электронный ресурс] / Федеральная служба государственной статистики. Режим доступа: <http://petrostat.gks.ru>, свободный.
13. Всероссийская перепись населения 2002 [Электронный ресурс] / Официальный сайт Всероссийской переписи населения. Режим доступа: <http://www.perepis2002.ru/index.html?id=11>, свободный.
14. Всероссийская перепись населения 2010 [Электронный ресурс] / официальный сайт Всероссийской переписи населения. Режим доступа: <http://www.perepis-2010.ru>, свободный.
15. Понарин Э.Д., Немировская А.В., Алмакаева А.М. и др. Обзор российских регионов ЛССИ. Москва: ВШЭ, 2012.
16. Курбатова О.Л., Победоносцева Е.Ю. Городские популяции: возможности генетической демографии (миграция, подразделенность, аутбридинг) // Вестн. ВОГиС. 2006. Т. 10. № 1. С. 155–188.
17. Курбатова О.Л. Демографическая генетика городского населения: Автореф. дис ... докт. биол. наук. М.: ИОГен РАН, 2014. 49 с.
18. Прокладка маршрутов и расчет расстояний между городами по автодорогам [Электронный ресурс]. Режим доступа: <http://runettest.ru/raschet-rasstoyniy.html>, свободный.
19. Курбатова О.Л., Удина И.Г., Грачева А.С. и др. Генетико-демографические параметры населения г. Новосибирска // Генетика. 2018. Т. 54. Приложение. S74–S83. <https://doi.org/10.1134/S0016675818130106>
20. Курбатова О.Л., Победоносцева Е.Ю. Изменчивость параметров естественного воспроизводства и индексов Кроу в этнических группах двух крупнейших мегаполисов России // Генетика. 2017. Т. 53. № 11. С. 1349–1359.
21. Мавродин В.В. Молодой Петербург // Основание Петербурга. 2-е изд. Л.: Лениздат, 1983. 208 с.
22. Юхнева Н.В. Этнический состав и этносоциальная структура населения Петербурга. Л.: Наука, 1984. 223 с.
23. Балановский О.П. Генофонд Европы. М.: Тов-во науч. изданий КМК, 2015. 354 с.

Genetic-Demographic Parameters of the St. Petersburg Population. Migration Processes

O. L. Kurbatova^{a,*}, I. G. Udina^a, A. S. Gracheva^a, E. Yu. Pobedonostseva^a, and S. A. Borinskaya^a

^a*Vavilov Institute of General Genetics, Russian Academy of Sciences, Moscow, 119991 Russia*

^{*}*e-mail: okurbat@list.ru*

The determination of the main genetic-demographic parameters of migration processes which are significant for studying the structure of the St. Petersburg population gene pool is based on the analysis of demographic statistics of the *Petrostat*, the All-Russian population censuses and data from a sample survey of St. Petersburg residents. The migration coefficient, calculated according to the questionnaire, is 0.36; calculated according to the 2002 census data – 0.42; according to the 2010 census – 0.44, and according to the 1897 census, 0.69. The average migration distance estimated from the survey data is 1746 km; according to the 2002 census, 1,526 km; the 2010 census – 1652 km. The data on the sources of the St. Petersburg population gene pool at different epochs are presented: in the XVIII and XIX centuries the main source was the population of the Upper Volga and North-Western provinces of the Russian Empire, as well as foreigners; at the present stage the population gene pool is formed by 3/4 from the population of the North-West Federal District, by 10% due to natives of foreign countries and only by 6–9% due to the population of the Central Federal District of the Russian Federation. An analysis of the *Rosstat* migration statistics showed that the composition of migrants by countries of exit is unstable over time: the share of migrants who arrived in St. Petersburg from Russia varies from 74 to 87%; in 2013 – 2014 the majority of international migrants came from Uzbekistan (10% of all arrivals) and Tajikistan (3–4%); in 2017, Kyrgyzstan ranks first in the number of migrants (almost 4%); in the second – Ukraine (about 2%), in the third – Belarus (1.5%); on the fourth – Kazakhstan (1.25%); on the fifth – Armenia (1%). Migration processes determine the dynamics of the ethnic composition of the population. Gender differences in migration flows are manifested in different age structure and in unequal sex ratio among different ethnic groups (the numerical predominance of men among the representatives of the “young” ethnic diasporas – Armenians, Azerbaijanis, Uzbeks). Identified in this study, the features of migration processes in St. Petersburg should be considered when forming databases on genetic markers for the purpose of DNA identification. The areas of migration attraction of St. Petersburg and Moscow overlap only partially, which predetermines the need to create separate databases for each megalopolis.

Keywords: genetic demography, megalopolises, St. Petersburg, questioning, migration statistics, migration coefficient, migration distance, ethnic composition, gene pool dynamics, databases for the purposes of DNA identification.