

ШУБА В. В.^{1, 2✉}, ГОРПИНЧЕНКО М. Ю.¹, АТРАМЕНТОВА Л. О.¹

¹ Харківський національний університет імені В. Н. Каразіна, Україна, 61022, м. Харків, площа Свободи, 4, ORCID: 0000-0002-4261-5228, 0000-0003-0362-6300, 0000-0002-7143-9411

² Харківський науково-дослідний експертно-криміналістичний центр, Україна, 61191, м. Харків, вул. Ковтуна, 34

✉ shubavladislav@gmail.com

ХАРАКТЕРИСТИКА ПОПУЛЯЦІЙ КИЇВСЬКОЇ ОБЛАСТІ ЗА ДАНИМИ ПРІЗВИЩ

Мета. Метою дослідження було отримання показників, що характеризують структуру популяцій Київської області. **Методи.** Для опису генетичної структури популяції було застосовано метод, запропонований I. Barrai, який базується на використанні прізвищ як квазігенетичних маркерів. **Результати.** Показники популяційної структури районних популяцій Київської області демонструють широкий діапазон значень. Базовий показник – індекс ізонімії (I_r) варіює в межах $4,5\text{--}36,4(\times 10^{-4})$. Коефіцієнт інбридингу (F_{ST}) має значення $11,3\text{--}91,0(\times 10^{-5})$, показник міграції (v) – $68,2\text{--}333,3(10^{-4})$, показник різноманіття (a) – $2,8\text{--}22,3(\times 10^2)$. Квазігенетична відстань між популяціями за індексом місця представлена для всієї області становить $I_{20} = 14$, для Києва дорівнює $I_{20} = 11$ і майже повністю співпадає зі значенням для всієї країни – $I_{20} = 10,5$. Районні популяції демонструють величезний розмах мінливості цього показника, що свідчить про своєрідність генофонду локального населення. **Висновки.** Показники ізонімії, інбридингу, міграції та індексу місця в районних популяціях демонструють широкий діапазон значень. Деякі периферійні популяції характеризуються не тільки підвищеним ризиком інбридингу, але джерелом спадкового різноманіття.

Ключові слова: людські популяції, ізонімія, інбридинг, населення, Україна.

Сучасне населення України склалося в ході демографічних процесів різної спрямованості, відобразившись в назві історичних територій [1] та антропологічних типах українців [2]. Протягом тисячолітньої історії територія Київщини перебувала під контролем різних державних утворень – Литовського князівства, Речі Посполитої, Московії, потім Російської імперії та Радянського Союзу, і це зробило її

однією з найбільш етнічно різноманітних територій країни [1].

Системні генетико-демографічні дослідження українського населення почалися у 80-х роках минулого століття [3, 4] і тривали до 2014 року, поки не були перервані агресивними діями суміжної держави, які перешкодили збиранню біологічних зразків в антропологічних експедиціях. Це примусило шукати інші можливості для продовження популяційних досліджень. Частковим вирішенням проблеми стало використання заміників генів, роль яких виконують прізвища і якими вже більше півстоліття послуговуються біологи різних країн в генетичних дослідженнях народів світу [5–11]. Притаманне європейцям патрилінійне успадкування прізвищ дає підставу застосовувати модель зчепленого з Y-хромосомою віртуального поліалельного локусу та використовувати її в популяційній генетиці. Відповіддю на ключове питання, наскільки прізвища відображають біологічні характеристики своїх носіїв, було отримане методом багатовимірного шкалювання за гаплогрупами Y-хромосоми ($r = 0,59$), а також групами крові систем АВ0 і резус ($r = 0,60$) [7]. Крім того, велика різноманітність українських прізвищ порівняно із прізвищами інших народів [12] свідчить про їх високу маркувальну спроможність.

Попередні популяційні дослідження виконували з розрахунком на стабільне становище країни з відносно стійкою популяційною структурою та можливістю робити надійні прогнози. Воєнні дії з лютого 2022 року спонукали великі маси людей до переміщення на захід та за кордон. Як наслідок, розподіл прізвищ, який використовується в дослідженнях, набув історичної цінності. Популяційні перетворення, викликані потужними міграціями та неминучою депопуляцією, невдовзі поставлять задачу на новому

матеріалі оцінити їх наслідки, що матиме не тільки демографічне, а й політичне значення.

Матеріали і методи

У контексті цього дослідження складові популяційної структури (частоти маркерів і система схрещувань) визначається за різноманітністю прізвищ та можливих варіантів їх поєднання в шлюбних парах: гомогамні (однакові прізвища чоловіка і жінки) або гетерогамні (різні прізвища). Матеріалом дослідження слугував список прізвищ жителів Київської області згідно перепису населення 2001 року. За індексом ендогамії населення районів області відповідає критерію популяції. Аналіз виконано за методологією I. Barraï [13]. Показник ізонімії визначено за формулою $I_r = \sum q^2$, де q – відносні частоти прізвищ. Випадкова компонента інбридингу розрахована як $F_{ST} = I_r/4$. Показник різноманітності розраховано за формулою $\alpha = Nv/(1-v)$, індекс міграції за формулою $v = 1 - I_r/(I_r(N-1))$, де N – кількість носіїв прізвищ. Показник індексу місця визначено як середнє арифметичне позицій в загальному списку двадцяти найчастіших прізвищ в локальній популяції. Розрахунки виконані в програмі MS Excel.

Результати та обговорення

Загальна київська популяція є підрозділеною та складається з міста Києва та районних популяцій, до складу яких входять елементарні популяції, якими за даними А.Л. Вількера (2001) є група селищ, об'єднаних в сільраду.

На початку ХХІ ст. в Україні налічувалось майже 700 тис. прізвищ [4], займаючи перше місце у Європі, та друге місце в світі після США. У Київській області кількість прізвищ дорівнювала 225 045. Показник різноманітності для всієї області становив $\alpha = 28,5 \times 10^2$, а його максимальне значення припадало на місто Київ – $31,04 \times 10^2$.

У районних популяціях число прізвищ варіювало від 1904 у Поліському районі до 35 496 Києво-Святошинському, показники α становили відповідно $2,8 \times 10^2$ і $22,3 \times 10^2$ (табл.). Індекс ізонімії для всієї області дорівнював $I = 3,5 \times 10^{-4}$, в місті Києві його значення нижче – $3,2 \times 10^{-4}$. В районних популяціях цей показник варіює в широких межах – від $4,5 \times 10^{-4}$ у Києво-Святошинському районі до $36,4 \times 10^{-4}$ у Полісь-

кому. Індекс ізонімії має практичне значення, оскільки від нього залежить важливий прогностичний показник – коефіцієнт інбридингу, який використовується при складанні медико-генетичних прогнозів. Статистично випадкова схожість прізвищ у подружньої пари розглядається як випадковий інбридинг. При оцінці наслідків шлюбу враховується ступінь спорідненості подружжя і постає питання, ким є носії однакових прізвищ – родичами чи однофамільцями, тобто проблема перетікає в питання походження прізвищ – моно- або поліфілетичне. Зараз є прийнятою ідея помірно-поліфілетичного походження, яка базується на молекулярно-генетичному підґрунті. Зокрема доведено, що носії однакових прізвищ, які є генеалогічними родичами, мають ту ж саму Y-гаплогрупу, а особливо тісний зв'язок з гаплогрупою існує у рідкісних прізвищ [14]. На цій підставі шлюби між носіями однакових прізвищ вважаються більш інбредними, ніж між особами, що мають різні прізвища.

Значення коефіцієнту випадкового інбридингу в загальній обласній популяції становить $F_{ST} = 8,8 \times 10^{-5}$, у столиці – $8,1 \times 10^{-5}$. Іванківський та Поліський райони мають найбільші значення коефіцієнта інбридингу. Як бачимо, районні популяції з підвищеним рівнем інбридингу, розташовані на периферії області (рис. А).

Популяції мегаполісів адміністративно поділені на окремі райони, які за критерієм ендогамії [5] не є популяціями. Між тим, населення великих міст розшароване за рівнем освіти, професією, етнічною та конфесійною приналежністю. За цими ознаками шлюби є позитивно асортативними [14], внаслідок чого виникає ефект Валунда, за наслідками аналогічний інбридингу.

Квазігенетична відстань між популяціями за індексом місця представлена на рис. Б. Індекс місця для всієї області становить $I_{20} = 14$, для Києва дорівнює $I_{20} = 11$ і майже повністю співпадає зі значенням для всієї країни – $I_{20} = 10,5$. Районні популяції демонструють величезний розмах мінливості цього показника, що свідчить про своєрідність генофонду локального населення. Так, індекс місця для деяких районних популяцій близький до загальноукраїнського – це Києво-Святошинський ($I_{20} = 17$), Білоцерківський ($I_{20} = 21$) та Васильківський ($I_{20} = 27$) райони.

Таблиця. Популяційні показники Київської області

<i>Популяції</i>	<i>N</i>	<i>S</i>	$I_r \times 10^{-4}$	$F_{ST} \times 10^{-5}$	$v \times 10^{-4}$	$a \times 10^2$	<i>I</i> ₂₀
Київська область	4 480 704	225 045	3,5	8,8	6,3	28,5	14
місто Київ	2 601 732	136 187	3,2	8,1	11,9	31,0	11
Райони							
Баришівський	68 068	10 373	8,3	20,7	177,6	12,3	228
Білоцерківський	265 530	32 719	5,5	13,8	68,2	18,2	21
Богуславський	47 605	7 107	13,1	32,9	159,7	7,7	384
Бориспільський	115 145	18 044	6,1	15,1	143,4	16,8	235
Бородянський	58 657	10 089	9,2	22,9	185,7	11,1	421
Броварський	165 442	23 260	6,7	16,7	90,7	15,1	150
Васильківський	113 338	17 267	8,1	20,2	109,3	12,5	27
Вишгородський	87 182	14 487	8,8	22,0	130,2	11,5	258
Володарський	25 973	4 955	11,5	28,9	333,3	9,0	369
Згурівський	32 438	6 883	9,5	23,7	324,6	10,8	1283
Іванківський	40 893	5 547	20,4	51,1	119,5	5,0	103
Кагарлицький	48 406	7 375	11,4	28,6	180,7	9,0	396
Києво-Святошинський	224 961	35 496	4,5	11,3	98,1	22,3	17
Макарівський	51 265	8 011	11,3	28,2	172,8	9,0	93
Миронівський	47 200	7 314	10,5	26,3	201,0	9,7	300
Обухівський	71 281	12 610	7,3	18,2	192,4	14,0	164
Переяслав-Хмельницький	68 077	9 341	10,9	27,4	134,1	9,3	232
Поліський	9 239	1 904	36,4	91,0	296,3	2,8	890
Рокитнянський	39 061	5 952	14,5	36,2	176,4	7,0	436
Сквирський	51 079	7 787	7,8	19,4	252,3	13,2	76
Ставищенський	29 368	4 427	15,1	37,8	224,8	6,8	485
Таращанський	39 661	5 059	15,7	39,3	160,3	6,5	643
Тетіївський	41 642	6 716	11,1	27,8	216,0	9,2	430
Фастівський	91 410	15 106	6,4	16,0	171,4	16,0	208
Яготинський	46 051	7 214	10,9	27,3	199,0	9,4	389

Примітки: *N* – кількість носіїв прізвищ, *S* – кількість прізвищ, I_r – показник ізонімії, F_{ST} – випадкова компонента інбридингу, *v* – індекс міграції, *a* – показник різноманітності прізвищ, *I*₂₀ – індекс місця.

Вони розташовані в центральній частині області, неподалік від Києва. В більшості районних популяцій значення цього показника становить декілька сотень, а найбільше значення *I*₂₀ = 1283 притаманне Згурівському району. Показово, що популяції з високими значеннями індексу місця розташовані на периферії області.

Великі значення *I*₂₀ в районних популяціях обумовлені присутністю рідкісних прізвищ. Так, серед двадцяти найчастіших прізвищ в Баришівському районі присутнє прізвище *Бишовець*, яке в загальному списку займає позицію 1074. У Богуславському районі – *Шнуренко* (2557), *Митяй* (2050) та *Дьяченко* (1469), в Бориспільському *Яцюта* (1650), в Бородянському *Титенко* (1510), *Галака* (1413), *Перевозник* (1841), *Клокун* (1383), *Слухай* (1675), в Броварському *Дьяченко* (1469), Вишгородському *Кірієнко* (1105), *Березинець* (1036), *Кацімон* (1755), Володарському: *Зоренко* (1855), *Шинкарук*

(1322), *Кеба* (2124), Згурівському – *Шипко* (2094), *Ледін* (12869), *Рекеда* (2032), *Скриннік* (2808), *Лихацький* (3733), Карагрицькому – *Вашека* (2548), *Дринь* (2375), Макарівському: *Соломенко* (1073), Миронівському – *Кривов'яз* (2666), *Старинець* (1648), Обухівському – *Терпило* (1932), Переяслав-Хмельницькому – *Сонько* (1941), Поліському – *Томченко* (2382), *Постолок* (2272), *Мухойд* (3884), *Ребрик* (2563), *Лемішко* (3118), Рокитнянському *Липовенко* (1549), *Семенюта* (1359), *Чубко* (1725), *Олефір* (1029), Ставищенському – *Пацеля* (4032), *Сович* (3196), Таращанському – *Шкаровський* (11041), Тетіївському – *Рабенко* (3425), *Бабюк* (1202), *Шосталь* (2537), Фастівському – *Сидько* (2793), Яготинському – *Чепіль* (1321), *Полішко* (1866), *Стригун* (1315).

Таким чином, деякі периферійні популяції характеризуються не тільки підвищеним ризи-

ком інбридингу, але джерелом спадкового різноманіття.

Найпотужнішим демографічним процесом у сучасних людських популяціях є міграція. Індекс міграції v вказує на ступінь змін в популяційній структурі під впливом потоку мігрантів. Обласна популяція в цілому ($v = 6,3 \times 10^{-4}$) виявилася потенційно більш стійкою при на-

пльві мігрантів, ніж столична ($v =$ при $11,9 \times 10^{-4}$). У районних популяціях показник v значно вищий, він приймає значення від $68,2 \times 10^{-4}$ у Білоцерківському районі до $333,3 \times 10^{-4}$ у Володарському, що свідчить про значно меншу здатність цих популяцій зберегти свою структуру під тиском міграції.



Рис. Розподіл показників інбридингу (А) та індексу місця (Б) в районних популяціях Київської області (світлі зони відповідають низьким значенням показника, темні – високим, * – м. Київ; 1. Поліський; 2. Іванківський; 3. Бородянський; 4. Вишгородський; 5. Макаріївський; 6. Києво-Святошинський; 7. Броварський; 8. Фастівський; 9. Васильківський; 10. Обухівський; 11. Бориспільський; 12. Баришівський; 13. Згурівський; 14. Яготинський; 15. Переяслав-Хмельницький; 16. Миронівський; 17. Кагарлицький; 18. Рокитнянський; 19. Білоцерківський; 20. Сквирський; 21. Володарський; 22. Тетіївський; 23. Ставищенський; 24. Таращанський; 25. Богуславський).

У 2014 році на сході України посилювалися міграційні процеси, викликані російською агресією, які з лютого 2022 року вони набули катастрофічного масштабу. Відцентрова міграція (еміграція) призводить до депопуляції, а якщо потік мігрантів етнічно чи соціально диференційований, то її наслідки подібні відбору. Київська область, зокрема місто Київ, стали місцями доцентрової міграції, під тиском якої шанс зберегти свою структуру найнижчий у популяції з високими значеннями v . Перебудова стабільної структури переводить популяцію на нижчий рівень адаптації, що може відбивається в підвищенні захворюваності та формуванні дизадаптивних особистісних рис. Моніторинг цих змін

стане в нагоді при визначенні заходів для зменшення негативних впливів викликаних структурними перебудовами.

Висновки

1. В цілому населення Київської області за популяційно-генетичними показниками майже не відрізняється від середніх значень по всій країні і може бути охарактеризоване як типово.

2. Районні популяції демонструють широкий діапазон значень популяційно-генетичних показників.

3. Окремі популяції на периферії області характеризуються підвищеним рівнем інбридингу та джерелом спадкового різноманіття.

References

1. Boiko O. D. Istoriiia Ukrainy. Kyiv : Akademvydav, 2018. 720 p. [in Ukrainian]
2. Segeda S. P. Antropolohiia. Kyiv : Lybid', 2001. 336 p. [in Ukrainian]

3. Gorpynchenko M. Yu., Atramentova L. A. Characteristics of Chernigov's population by the presentation data. *Factors in Experimental Evolution of Organisms*. 2018. Vol. 22. P. 40–45. doi: 10.7124/FEEO.v22.921. [in Ukrainian]
4. Gorpynchenko M. Yu., Atramentova L. A. Population genetic characteristics of the population of Ukraine obtained with the use of surnames. *Bulletin of the Kiev National Taras Shevchenko University. Biology*. 2015. Vol. 1, № 69. P. 68–71. [in Ukrainian]
5. Cavalli-Sforza L. L., Bodmer W. F. The genetics of human populations. San Francisco : W. H. Freeman, 1971. 965 p. doi: 10.1002/ajpa.1330390117.
6. Barrai I., Rodriguez-Larralde A., Mamolini E., Manni F., Scapoli C. Elements of the surname structure of Austria. *Annals of Human Biology*. 2000. Vol. 27 (6). P. 607–622. doi: 10.1080/03014460050178696.
7. Gorpynchenko M. Yu. The possibility of using Ukrainian surnames as quasi-genetic markers in population genetic analysis of the population of Ukraine: author's abstract of dissertation... candidate of biological sciences: 03.00.15 – genetics. Kharkiv, 2020. 28 p. [in Ukrainian]
8. Carrieri A. et al. The structure and migration patterns of the population of Uruguay through isonymy. *Journal of Biosocial Science*. 2020. Vol. 52 (2). P. 300–314. <https://doi.org/10.1017/s0021932019000476>.
9. Barrai I., Rodriguez-Larralde A., Manni F., Ruggiero V., Tartari D., Scapoli C. Isolation by language and isolation by distance in Belgium. *Annals of Human Biology*. 2004. Vol. 68 (1). P. 1–16. doi: 10.1046/j.1529-8817.2003.00044.x.
10. Rodriguez-Larralde A., Barrai I., Nesti C., Mamolini E., Scapoli C. Isonymy and isolation by distance in Germany. *Human Genetics*. 1998. Vol. 70 (6). P. 1041–1056. <https://doi.org/10.1007/s004390050574>.
11. Barrai I., Rodriguez-Larralde A., Manni F., Scapoli C. Isonymy and isolation by distance in the Netherlands. *Human Biology*. 2002. Vol. 74 (2). P. 263–283. <https://doi.org/10.1353/hub.2002.0016>.
12. Redko Yu. K. Modern Ukrainian surnames. Kyiv : Naukova dumka, 1966. 216 p. [in Ukrainian].
13. Barrai I., Formica G., Scapoli C. et al. Microevolution in Ferrara: Isonymy 1890–1990. *Annals of Human Biology*. 1992. Vol. 19 (4). P. 371–385. <https://doi.org/10.1080/03014469200002242>.
14. Sykes B., Irven C. Surnames and the Y chromosome. *The American Journal of Human Genetics*. 2000. Vol. 66 (4). P. 1417–1419. <https://doi.org/10.1086/302850>.

SHUBA V. V.^{1,2}, GORPYNCHENKO M. Yu.¹, ATRAMENTOVA L. O.¹

¹ V. N. Karazin Kharkiv National University,

Ukraine, 61022, Kharkiv, Svobody sq., 4

² Kharkiv scientific research forensic centre of MIA,

Ukraine, 61191, Kharkiv, Kovtuna str., 34

CHARACTERIZATION OF POPULATIONS IN THE KYIV REGION BASED ON SURNAME DATA

Aim. The aim of this study was to obtain indicators characterising the population structure of Kyiv Oblast. **Methods.** To describe the genetic structure of the population, we used the method proposed by I. Barrai, which relies on surnames as quasi-genetic markers. **Results.** The population structure indicators of district populations in Kyiv Oblast exhibit a wide range of values. The fundamental indicator– the isonymy index (I_r) – varies within the range of 4,5–36,4 ($\times 10^{-4}$). The inbreeding coefficient (F_{ST}) ranges from 11,3 to 91,0 ($\times 10^{-5}$), the migration index (v) from 68,2 to 333,3 ($\times 10^{-4}$), and the diversity index (α) from 2,8 to 22,3 ($\times 10^2$). The quasi-genetic distance between populations, based on the place index, is $I_{20} = 14$ for the entire oblast, $I_{20} = 11$ for Kyiv, and closely aligns with the national average of $I_{20} = 10.5$. The district populations show a vast variation in this indicator, highlighting the uniqueness of the local gene pool. **Conclusions.** The isonymy, inbreeding, migration, and place index values in district populations demonstrate a broad range of variation. Some peripheral populations are characterised not only by an increased risk of inbreeding but also as sources of hereditary diversity.

Keywords: human populations, isonymy, inbreeding, population, Ukraine.