

АТРАМЕНТОВА Л. О.

Харківський національний університет імені В. Н. Каразіна,
Україна, 61022, м. Харків, площа Свободи, 4, ORCID: 0000-0002-7143-9411,
lubov.atramentova@gmail.com, (095) 662-67-36

ПРИЗВИЩА В ПОПУЛЯЦІЙНІЙ ГЕНЕТИЦІ: ЗА ТА ПРОТИ

У статті наводяться аргументи щодо перспективності вивчення населення з використанням прізвищ як інструменту популяційно-генетичних досліджень. Викладається модель віртуального поліалельного локусу, зчепленого з Y хромосою у народів з патрилійним успадкуванням і зчепленого з мтДНК у народів з матрилійним успадкуванням, яка дозволяє аналізувати розподіл прізвищ засобами популяційної генетики. Доводиться, що зміна прізвищ при укладанні шлюбу, хибне батьківство та помилки написання не впливають на загальний результат розрахунків. Звертається увага на селективну нейтральність прізвищ щодо природного середовища та вибірковість до соціального середовища. Наводяться приклади переваги прізвищ як популяційних маркерів: швидке одержання результату, низька фінансова та часова вартість робіт, порівняно з результативністю, відсутність статистичних та етичних проблем. Доцільність застосування прізвищ для дослідження українських популяцій доводиться їхньою відповідністю умовам, що висуваються до маркерів. В умовах, що унеможливають збирання фактичного матеріалу в популяціях і лабораторний аналіз біологічних зразків, робота зі списками прізвищ якнайкраще підходить для студентів і аспірантів, які виконують дослідження з антропогенетики.

Ключові слова: українські популяції, маркери, прізвища.

У багатьох, хто вперше чує сполучення слів *генетика* і *прізвище*, виникає питання: «Яке відношення прізвища мають до генетики? Генетики вивчають успадкування ознак в сім'ях й популяціях, структуру генів та хромосом, тобто мають справу з матеріальними об'єктами, а прізвища – це тільки назви». Тут варто нагадати, що в першій половині ХХ ст. генетики працювали, і вельми успішно, тільки з назвами генів, не маючи уяви, чим вони є в матеріальному

сенсі. Так що мати справу з назвами генетикам не звикати.

Глибинний зв'язок між прізвищем і генетикою відкривається при семантичному аналізі слова *familia* – це у перекладі з латини значить *сім'я*. А саме сім'я є елементарною одиницею аналізу в класичній генетиці. Так само людське буття природним чином пов'язало біологічну й культурну реальію. Науки розвели цю єдність з аналітичною метою, але як відомо, за аналізом крокує синтез.

Генетики давно звернули увагу на високу інформаційну ємкість прізвищ, яка за свідченням Н. Мортонна, співставна з кодомінантною генною системою, тому що у своїх найважливіших проявах прізвища нагадують гени, стабільно передаючись у поколіннях. У патрилійних суспільствах нащадки одержують прізвище від батька, сини носять його все життя, а дочки втрачають, взявши шлюб. Така передача прізвища нагадує успадкування Y хромосоми. В матрилійному суспільстві нащадки належать до роду матері, і передача назви роду відбувається як успадкування мтДНК. Зважаючи на це, генетичний підхід до прізвищ відображує модель віртуального локусу під назвою *ПРИЗВИЩЕ*, згідно з якою відповідний ген існує у вигляді численних алелів-прізвищ. У народів з патрилійною традицією цей ген розглядається як зчеплений з хромосою Y, а в матрилійною – з мтДНК. Наведена концепція є підставою для пошуку зв'язку між прізвищами та маркерами відповідної локалізації. Модель віртуального локусу дозволяє аналізувати розподіл прізвищ, як і розподіл ДНК-маркерів, засобами популяційної генетики.

Зазвичай біологам, що використовують прізвища як маркери, роблять такий докір: «Як можна послуговуватися прізвищами як маркерами в дослідженні популяцій, якщо люди довільно змінюють прізвища, або коли жінки у шлюбі беруть прізвище чоловіка, або у паспорті трапляються помилки в записі?».

© АТРАМЕНТОВА Л. О.

Тут варто нагадати, що популяційній генетиці притаманний частотний підхід до маркерів. Надійніше характеризують генофонд часті прізвища, а рідкісні розглядаються як інформаційний шум. Довільна зміна прізвища – дуже рідкісне явище і не впливає на загальний результат розрахунків. Зміна прізвища жінками при укладанні шлюбу, що, зазвичай закидають дослідникам як недолік методу, також не впливає на точність популяційних оцінок, тому що кількість жінок, що одержали прізвище чоловіка компенсується такою ж кількістю невісток, які змінили дівочі прізвища на прізвища їхніх братів.

Випадки рідкісного помилкового батьківства теж не впливають на популяційні частоти прізвищ, оскільки трапляються в різних напрямках, компенсуючи одне одно. До зміни прізвища внаслідок помилки написання або вимови генетики ставляться як до генної мутації, завдяки якій виникає новий алель. Помилки прізвища, як і генні мутації, стабільно успадковуються і продовжують існувати в поколіннях у новому варіанті, маркуючи окремі гілки роду.

Прізвища вважаються селективно-нейтральними щодо природного середовища і, з цього боку, вони коректно оцінюють диференціацію генофонду. Між тим, це не стосується соціального середовища, де внаслідок недостатньої толерантності суспільства деякі прізвища, зазвичай рідкісні етнічні, розглядаються їхніми носіями як небажані і тому вони змінюють їх на варіанти, притаманні титульній національності. Це дещо підвищує частоти розповсюджених прізвищ, але настільки незначно, що це не впливає на загальні оцінки.

Не останню роль у привабливості прізвищ як популяційних маркерів відіграє відносно низька вартість робіт, порівняно з результативністю. Робота популяційного антропогенетика традиційно пов'язана зі збиранням біологічних зразків, тому довготривала й високовартісна. Крім того, в природничих науках існують високі вимоги щодо чисельності та репрезентативності вибірок. Висока вартість молекулярно-генетичних аналізів обмежує обсяг вибірок і це знижує точність статистичного оцінювання. При роботі зі списками прізвищ статистичних проблем, пов'язаних зі зміщенням вибірок, не виникає, а інколи дослідники можуть працювати з генеральними сукупностями, отримуючи абсолютні, а не вибіркові показники.

Вилучення біологічного матеріалу при роботі в популяціях людини вимагає дотриман-

ня суворих етичних норм, і, в деяких випадках, це стає неможливим, якщо діяльність дослідника протирічить місцевим традиціям, упередженням та забобонам. Оскільки при використанні прізвищ не проводиться забір біологічного матеріалу і не використовується інформація про особу, для виникнення етичних проблем просто немає підґрунтя.

У низці випадків використання прізвищ має переваги перед генетичними маркерами, особливо коли необхідно швидко і без великих фінансових витрат одержати попередню інформацію про структуру популяції. Одержавши попередні оцінки, планують дослідження більш точними і високовартісними лабораторними методами.

Існує думка, що прізвища не просто допомагають вивчати генофонд, але збагачують генетичні дослідження завдяки використанню унікальних властивостей прізвищ, наприклад, різноманітністю їх семантики та морфології, що підвищує можливості аналізу.

Спірним моментом відносно адекватності прізвищ як інструмента популяційно-генетичних досліджень було питання про наявність зв'язку між прізвищами і ДНК-маркерами. Докази такого зв'язку були одержані на індивідуальному рівні [1].

Прізвища відбивають етнічний склад населення, даючи загальну інформацію про особливості генофонду. Деякі автори вказують на проблематичність такого зв'язку, оскільки прізвища на відміну від гаплотипів Y хромосоми, значно молодші, інші автори розглядають недавнє походження прізвищ не як недолік, а як важливу перевагу, що дозволяє відокремити давні зміни генофонду від недавніх міграцій.

Існує думка, що прізвища не просто допомагають вивчати генофонд, але й більше того, генетичні дослідження збагачуються використанням їхніх унікальних властивостей, наприклад, різноманітністю семантики та морфології, що дає можливість більш детально аналізувати генофонд.

До переваг використання прізвищ можна віднести також технічну доступність матеріалу і економічну доцільність робіт. Вивчення популяції з використанням прізвищ є перспективним методом, але потребує хорошої бази даних та розвиненої ІТ-системи. Саме тому найбільш вивченими є популяції розвинених країн з потужною інформаційною інфраструктурою, загальною комп'ютеризацією інформаційних систем. З того часу, як у 1965 році Дж. Кроу і А.

Манж запропонували використовувати прізвища як інструмент для популяційно-генетичних досліджень, минуло півстоліття. Досягнуті успіхи показали, що прізвища надійно працюють як маркери при вирішенні наукових і практичних завдань. За допомогою прізвищ вивчалось населення, що мешкає на різних континентах. Це країни Європи (Австрія, Албанія, Англія, Бельгія Іспанія, Італія, Нідерланди Німеччина, Росія, Франція, Швейцарія). Дослідження проводились у країнах Північної та Південної Америки (США, Мексика, Аргентина, Болівія, Бразилія, Венесуела, Гондурас, Парагвай, Перу, Чилі). Серед країн Азії вивчалися Китай та Японія [2–15].

До останнього часу в наведеному списку не було України, населення якої є одним з найбільших в Європі, але досі залишається слабо вивченим генетично. Роботу в українських популяціях почали харківські науковці, маючи на меті заповнити прогалину в генетичній інформації народу, що мешкає в центрі Європи. Було показано, що українські прізвища відповідають усім вимогам, що висувають до них, як до маркерів: вони стабільно успадковуються більше ніж десять поколінь, є найрізноманітнішими у світі, нерівномірно розподіляються по території країни, відбиваючи демографічні процеси, що відбувалися в історії України. Українські прізвища асоційовані з біологічними маркерами, про що свідчать зв'язки між матрицями популяційних відстаней, розрахованими за прізвищами і біологічними маркерами. Існує позитивний зв'язок між етнічним складом населення і питомою вагою етнічних прізвищ. Вони здатні диференціювати окремі групи населення, характеризують показники міграції і дрейфу генів. Розподіл прізвищ несе в собі відбиток історії. Співпадає з межею, що позначає минуле входження українських областей до складу різних імперій.

Результати дослідження, виконані харківською школою антропогенетики, можна оцінити з огляду на соціокультурні, наукові та політичні цінності. Найсуттєвішим є те, що цими дослідженнями закладені підвалини нового наукового напрямку у вітчизняній антропогенетиці, яке об'єднує інтереси представників природничих і гуманітарних наук. Важливо й те, що одержані показники слугуватимуть відправними точками в наступних дослідженнях. Аналіз прізвищ попередніх років допоможе уточнити події, що мали місце в минулому. Звертання до прізвищ у наступних поколіннях дасть змогу майбутнім науковцям з'ясувати, які генетичні зміни трапи-

лися в популяціях і екстраполювати їх на соціальні, господарчі або політичні явища.

За останні три десятиріччя в Україні пройшли стрімкі соціальні процеси, що викликали демографічні зсуви і змінили структуру популяцій. Деякі генетичні процеси в популяціях мають негативні наслідки, які бажано відстежувати, щоб своєчасно застосовувати заходи щодо їх послаблення.

Зважаючи на реформу адміністративного устрою країни, дослідники надалі матимуть за необхідне провести перерахунки популяційних показників відповідно до нових територіально-адміністративних одиниць і окреслити нові популяційні кордони. Володіння генетичною інформацією щодо українських популяцій дає можливість порівнювати їх іншими народами, а це є ще одним приводом для діалогу українських вчених із світовою науковою спільнотою, дає підстави для нових наукових контактів. Використовуючи прізвища, можна реставрувати окремі події, що траплялись в історії народу. Незвичайний розподіл прізвищ у місцевості, неочікуване значення популяційного показника можуть наштовхнути дослідника на поглиблене вивчення на перший погляд добре відомого поселення.

Перспективним є дослідження зв'язку прізвищ з тими чи іншими генетично обумовленими захворюваннями. Таку підставу дає інформація про наявність так званих «етнічних» захворювань. Зазвичай це захворювання генетичної природи, що частіше зустрічаються у певних народів, ніж у цілому в світі. Вони є наслідком попередньої еволюції і зазвичай обумовлені пристосуванням популяції до конкретних умов існування, як, наприклад, серповидноклітинна анемія. Зараз особливу увагу приділяють хворобам цивілізації (метаболічний синдром, кардіоваскулярні розлади, інші соматичні та психічні захворювання). Зокрема, маємо спостереження, що інсулінонезалежний цукровий діабет, розповсюдженість якого набула масштабу епідемії, в декілька разів частіше спостерігається у ашкеназійців, ніж у слов'ян. Зважаючи на зв'язок прізвищ з біологічними маркерами, маємо підставу для проведення досліджень з метою перевірки того, що прізвища можуть бути в якійсь мірі асоційовані з поширеними захворюваннями, в етіології яких існує генетична компонента.

Можливість порівнювати українські популяції з популяціями інших народів робить країну більш відкритою і зрозумілою для світової громадськості, створює умови для нових

наукових контактів. Оприлюднення інформації про населення робить Україну більш відкритою для народів світу, з якими вона поділяє загальнолюдські цінності.

З початком війни у 2014 році на сході України почалися інтенсивні міграції, а з 24 лютого 2022 року вони охопили всю країну, набувши характеру катастрофи. По закінченні війни тільки частина емігрантів повернеться в Україну. Внаслідок фронтових втрат та загибелі мирного населення неминучі наслідки депопуляції, оцінку яких мають відслідковувати генетики. Зміни в структурі популяцій відібуваються й на їхній адаптивності. Відцентровий характер міграції, що відбувається в теперішній час, за своїми генетичними наслідками нагадує природній відбір. Одиницею виміру часу в популяційній генетиці є покоління, тривалість якого у людини оцінюється приблизно в двадцять років. Набли-

жається час, коли можна буде оцінити генетичні перетворення в українських популяціях, що трапились за покоління. Масштаби перетворень орієнтовно і швидко можна оцінити за допомогою прізвищ, порівнявши нові показники з показниками 2005 року, станом на який вони були вперше отримані. Появиться змога виявити локальності з найбільш загрозливим станом для своєчасного застосування превентивних заходів щодо негативних наслідків депопуляції.

Особливо хочеться підкреслити думку про перспективність досліджень з використанням прізвищ у сучасних умовах, коли студенти й аспіранти вимушені виконувати дипломні та дисертаційні роботи з антропогенетики, не маючи можливості збирати фактичний матеріал у популяціях та проводити лабораторний аналіз. Робота зі списками прізвищ у таких умовах підходить якнайкраще.

References

1. Sykes B., Irven I. Surnames and the Y chromosome. *Am. J. Hum. Genet.* 2000. Vol. 66, № 4. P. 1417–1419.
2. Calderón R., Hernández C., Cuesta P., Jean M. Surnames and Y-Chromosomal Markers Reveal Low Relationships in Southern Spain. *PLoS One.* 2015. Vol. 10, № 4.
3. Dipierri J., Rodriguez-Laralde A., Alfaro E., Scapoli C., Mamolini E., Salvatorelli G., Caramori G., De Lorenzi S., Sandri M., Carrieri A., Barra I. A study of the population of Paraguay through isonymy. *Ann Hum Genet.* 2011. Vol. 75, № 6. P. 678–687. doi: 10.1111/j.1469-1809.2011.00676.x.
4. Dipierri J., Rodríguez-Laralde A., Barra I., López-Camelo J., Gutiérrez-Redomero E., Rodríguez A., Ramallo V., Bronberg R., Alfaro E. Random inbreeding, isonymy, and population isolates in Argentina. *Journal of Community Genetics.* 2014. Vol. 5, № 3. P. 241–248. doi: 10.1007/s12687-013-0181-x.
5. Herrera Paz E. F., Scapoli C., Mamolini E., Sandri M., Carrieri A., Rodriguez-Laralde A., Barra I. Surnames in Honduras: A study of the population of Honduras through isonymy. *Ann Hum Genet.* 2014. Vol. 78, № 3. P. 165–177. doi: 10.1111/ahg.12057.
6. Kandt J., Cheshire J., Longley P. Regional surnames and genetic structure in Great Britain. *Transactions of the Institute of British Geographers.* 2016. Vol. 41, № 4. P. 554–569. doi: 10.1111/tran.12131.
7. Liu Y., Chen L., Yuan Y., Chen J. A study of surnames in China through isonymy. *American Journal of Physical Anthropology.* 2012. Vol. 148, № 3. P. 341–350.
8. Martínez-Cadenas C., Blanco-Verea A., Hernando B., Busby G., Brion M., Carracedo A., Salas A., Capelli C. The relationship between surname frequency and Y chromosome variation in Spain. *European Journal of Human Genetics.* 2016. Vol. 24, № 1. P. 120–128. doi: 10.1038/ejhg.2015.75.
9. Mikerezi I., Xhina E., Scapoli C., Barbujani G., Mamolini E., Sandri M., Carrieri A., Rodriguez-Laralde A., Barra I. Surnames in Albania: a study of the population of Albania through isonymy. *Ann Hum Genet.* 2013. Vol. 77, № 3. P. 232–243. doi: 10.1111/ahg.12015.
10. Monasterio L. Surnames and ancestry in Brazil. *PLoS One.* 2017. Vol. 12, № 5. e0176890. doi: 10.1371/journal.pone.0176890.
11. Pomeroy E., Wells J., Stanojevic S., Miranda J. J., Moore L. G., Cole T. J., Stock J. T. Surname-Inferred andean ancestry is associated with child stature and limb lengths at high altitude in Peru, but not at sea level. *American Journal of Human Biology.* 2015. Vol. 27, № 6. P. 798–806.
12. Rodriguez-Laralde A., Dipierri J., Gomez E. A., Scapoli C., Mamolini E., Salvatorelli G., De Lorenzi S., Carrieri A., Barra I. Surnames in Bolivia: a study of the population of Bolivia through isonymy. *Am J Phys Anthropol.* 2011. Vol. 144, № 2. P. 177–84. doi: 10.1002/ajpa.21379.
13. Scapoli C., Goebel H., Sobota S., Mamolini E., Rodriguez-Laralde A., Barra I. Surnames and dialects in France: population structure and cultural evolution. *J Theor Biol.* 2005. Vol. 237, № 1. P. 75–86.
14. Solé-Morata N., Bertranpetit J., Comas D., Francesc C. Y-chromosome diversity in Catalan surname samples: insights into surname origin and frequency. *European Journal of Human Genetics.* 2015. Vol. 23, № 11. P. 1549–1557. doi: 10.1038/ejhg.2015.14.
15. Tarskaia L., El'Chinova G. I., Scapoli C., Mamolini E., Carrieri A., Rodriguez-Laralde A., Barra I. Surnames in Siberia: a study of the population of Yakutia through isonymy. *American journal of physical anthropology.* 2009. Vol. 138, № 2. P. 190–198.

ATRAMENTOVA L. O.

*V. N. Karazin Kharkiv National University,
Ukraine, 61022, Kharkiv, Svoboda sq., 4*

SURNAMES IN POPULATION GENETICS: PROS AND CONS

The article presents arguments regarding the perspective of studying the population using surnames as a tool of population genetic research. The model of a virtual polyallelic locus linked to the Y chromosome in peoples with patrilineal inheritance and linked to mtDNA in peoples with matrilineal inheritance is presented, which allows analyzing the distribution of surnames by means of population genetics. It is proved that the change of surnames at the time of marriage, false paternity and spelling errors do not affect the overall result of the calculations. Attention is drawn to the selective neutrality of surnames in relation to the natural environment and selectivity to the social environment. Examples of the advantages of surnames as population markers are given: quick obtaining of results, low financial cost of works compared to effectiveness, absence of statistical and ethical problems. The expediency of using surnames for the study of Ukrainian populations is proven by their compliance with the conditions put forward for markers. In conditions that make it impossible to collect actual material in populations and laboratory analysis of biological samples, working with lists of surnames is best suited for undergraduates and graduate students conducting research in anthropogenetics.

Keywords: Ukrainian populations, markers, surnames.