

Лановенко Е.Г., Генова О.Г.  
Херсонский государственный университет

## ГЕНЕТИЧЕСКАЯ ПОДРАЗДЕЛЕННОСТЬ И ГЕТЕРОГЕННОСТЬ СЕЛЬСКИХ ПОПУЛЯЦИЙ ХЕРСОНЩИНЫ

### Аннотация

Статья содержит анализ динамики индекса эндогамии и уровня межэтнических браков в сельских популяциях Херсонской области в течение последних 54 года (1959-2013 гг.). Для Херсонской области размер элементарной популяции приближается к уровню сельсовета. По индексу эндогамии и уровню межэтнических браков выявлены существенные межпопуляционные различия. Показано, что в условиях сокращения численности и репродуктивного потенциала популяций происходит повышение индекса эндогамии, что может существенно повлиять на их генетическую структуру.

**Ключевые слова:** индекс эндогамии, генетико-демографическая структура, гетерогенность популяции.

Lanovenko E.H., Genova O.H.  
Kherson State University

## GENETIC DIVISIBILITY AND HETEROGENEITY VILLAGE POPULATIONS OF KHERSON REGION

### Summary

The article contains the analysis of the dynamics of the index of marriage and the level of inter-ethnic marriages in rural populations of the Kherson region for the last 54 years (1959-2013 years.). For the Kherson region the size of the initial population is approaching the level of the village Council. Index of marriage and the level of inter-ethnic marriages are significant depopulation differences. It is shown that in the conditions of reduction of number and reproductive potential of the population is increasing index marriage that could significantly affect their genetic structure.

**Keywords:** index marriage, genetic and demographic structure, the heterogeneity of the population.

УДК 575.174

## ДИНАМІКА ШЛЮБНО-МІГРАЦІЙНОЇ СТРУКТУРИ ХЕРСОНСЬКОЇ ПОПУЛЯЦІЇ ЗА ПЕРІОД ЗМІНИ ПОКОЛІНЬ

Лановенко О.Г., Коваль К.А.  
Херсонський державний університет

У статті проведено аналіз динаміки шлюбно-міграційної структури та її компонентів херсонської популяції за останні 54 роки (1959-2013 рр.). Показано, що в умовах скорочення чисельності та репродуктивного потенціалу популяції відбувається зниження частки міжетнічних шлюбів, підвищення індексу ендогамії, що може негативно вплинути на динаміку популяційного генофонду.

**Ключові слова:** популяція, шлюбно-міграційна структура, індекс ендогамії.

У той час як для «маркерної» популяційної генетики основний параметр – частота гена, для демографічної генетики – це статеві-вікова, етнічна і шлюбна структури населення, показники міграції, вітальні статистики. У популяційній генетиці міграція розглядається як один з основних факторів популяційної динаміки, що змінюють рівень генетичної різноманітності популяцій. Вплив міграції на міжпопуляційну та внутрішньопопуляційну різноманітність є протилежним. Збільшення інтенсивності міграцій між субпопуляціями, з одного боку, зменшує рівень міжпопуляційної різноманітності, а з іншої – зменшує інбридинг і рівень генетичного тягаря в популяції в цілому (за рахунок зниження частоти аутосомно-рецесивних патологій). Зміна генофонду за покоління залежить від інтенсивності міграції і якісного складу мігрантів. У цьому випадку міграція збільшує не лише чисельність, але і спадкову різноманітність популяції. [1, с. 5]

Нині у популяціях людини відбуваються інтенсивні генетико-демографічні процеси, що змінюють історично сформовану популяційну структуру. Різка зміна популяційної структури може призвести до непередбачених наслідків.

Вивчення генетико-демографічних аспектів українських популяцій виявило розходження в їх структурі та інтенсивності перебігаючих в них генетичних процесів. Проте досліджень, які виявляють вплив шлюбно-міграційних процесів на динаміку генетичної структури популяції та поширеність у ній спадкової патології, в Україні небагато [2 с. 26].

Відомо, що формування генетичної структури популяції тісно пов'язане з традиціями укладання шлюбів. Підбір шлюбних партнерів здійснюється за рядом ознак, у тому числі за віком, національністю, місцем народження, рівнем освіти, професією, належності до певної релігії і деякими іншими показниками [2, 3]. Позитивна шлюбна асортативність (перевага в укладанні шлюбу за будь-яким параметром) створює передумови до формування подільності популяції, поширення інбредних типів шлюбів і, як наслідок, зниження гетерозиготності, що сприяє зміні частоти і спектру спадкових захворювань (аутосомно-рецесивних форм спадкової патології).

Територіальна та етнічна ізоляція може сприяти поширенню близькосторідних шлюбів і, як наслідок, призводити до зниження рівня генетичної

Динаміка генетико-демографічної структури херсонської популяції

Показники	Періоди дослідження		
	1959-1963 рр.	1985-1989 рр.	2008-2012 рр.
Середня чисельність популяції, тис. чол.	243 тис. чол.	347 тис. чол.	300 тис. чол.
Обсяг вибірки (кількість шлюбів)	1821	2220	1872
Середній вік вступу в шлюб, років	22 роки	21 роки	24 роки
Частка міжетнічних шлюбів, %	44	31	40
Частка моноетнічних шлюбів, %	56	69	60
Індекс ендогамії на рівні міста	0.19	0.38	0.4

різноманітності. Від шлюбної структури залежить адаптивність популяції, характер поширення в ній спадкової патології.

Генетико-демографічні процеси в українських популяціях були проаналізовані на прикладі Харкова, Донецька, Полтави, Києва, малих міст (Шостка, Тростянець, Красноград, Зміїв) і сіл східної частини України. Різноманітність популяцій України визначає необхідність аналізу генетичних процесів з урахуванням регіонів, які відрізняються етнічним складом, ступенем урбанізації та іншими демографічними показниками. Такий аналіз для міста Херсона не проводився [5, с. 38].

**Мета роботи** – аналіз особливостей шлюбно-міграційної структури херсонської популяції за період зміни поколінь.

**Матеріал та методи дослідження.** Аналіз демографічних даних проведено стандартними біометричними методами і спеціальними методами генетичної демографії. Для визначення меж елементарної популяції розраховували індекс ендогамії як частку шлюбів, укладених між подружжям, що народилися в даній популяції. Рівень ендогамії визначали на основі актів ЗАГС. Елементарною вважали популяцію, в якій укладається не менше 50% ендогамних шлюбів. Оцінку рівня метисації проводили на основі показника інтенсивності метисації.

Для вивчення генетико-демографічної структури популяції використані результати Всесоюзного перепису населення 1989, 2001 років і матеріали офіційної статистичної звітності (національний склад, чисельність популяції). Характеристика шлюбної структури за національністю женихів і наречених здійснена за архівними даними. Проаналізовані шлюби, укладені в три періоди – 1959 – 1961 рр. (перший період), 1985 – 1987 рр. (другий період) і 2010 – 2012 рр. (третій період). Для аналізу шлюбної структури досліджуваної популяції усі шлюби проаналізували з урахуванням ділення на однонаціональні і міжнаціональні. [7]

Розрахунок асортативності за національною належністю (етнічна асортативність) подружжя проводили за формулою:

$$A' = (A/A_{\max}) \cdot 100\%,$$

$$\text{де } A = (N_{\text{obs}} - N_{\text{exp}}) / N_{\text{exp}} = (N_{\text{obs}} N_{\Sigma} / N_{\Sigma}^2 N_{\text{f}}) - 1$$

Матеріалом дослідження слугували записи реєстрації шлюбів, отримані в архіві ЗАГС м. Херсон за 1959 – 2012 рр. і дані демографічної статистики. Враховувалися національність і місце народження подружжя репродуктивного віку. Всього проаналізовано 5913 шлюбів.

Отримана в ході дослідження інформація оброблялася методами, традиційно вживаними в популяційній генетиці. Статистична обробка результатів дослідження включала обчислення середніх величин і їх помилок, дисперсії. Достовірність відмінностей оцінювалася за допомогою критерію Стьюдента і критерію  $\chi^2$ -квадрат [4, с. 53].

**Результати та обговорення.** У херсонській популяції спостерігається переважання моноетнічних шлюбів (табл. 1).

За даними табл.1, за період 1959 – 2012 рр. спостерігається суттєве скорочення чисельності постійного населення міста Херсона. Статистично суттєво збільшився середній вік вступу в шлюб (у середньому на 2 роки), що може вплинути на показники адаптованості популяції в цілому та репродуктивний потенціал ( $\chi^2 = 14,6$ ). Знижується частка міжнаціональних шлюбів, підвищується індекс ендогамії, що може негативно вплинути на динаміку популяційного генофонду [10, с. 83].

За структурою шлюбів популяції відхиляються від панміксії. Позитивна шлюбна асортативність є

найбільшою серед моноетнічних українських шлюбів, ніж російських. Скорочення чисельності населення міста, що відбувається протягом останніх 20 років, обумовлене стабільно високими від'ємними показниками природного та механічного руху, що може негативно вплинути на її генетико-популяційну структуру. Тому вкрай необхідним є вивчення цих процесів та їхніх генетичних наслідків для структури популяцій.

Етнічна структура шлюбів херсонської популяції представлена в табл. 2.

Кількість шлюбів між українцями за період 1985-2012 рр. збільшилася і склала близько половини від усіх внутрішньонаціональних шлюбів. Змінюється з роками і частка міжнаціональних шлюбів. У херсонській популяції за всі періоди дослідження кількісно переважають одно національні шлюби (59-69%) порівняно з міжетнічними (31-44%), причому співвідношення цих груп шлюбів є порівняно стабільним і несуттєво варіює за періоди зміни поколінь ( $\chi^2 = 38,4$ ). Серед моноетнічних шлюбів найпоширенішими виявилися українські (37-45%) та російські (13-17%), що на фоні скорочення генетично ефективною чисельності популяції може сприяти формуванню генетичного тягаря у вигляді аутосомно-рецесивних мутацій внаслідок ефекту засновника.

Серед міжетнічних шлюбів чисельно переважають україно-російські (14-19%) і за період зміни поколінь їх кількість варіює несуттєво ( $\chi^2 = 42,3$ ), що свідчить про стабільність етнічної структури популяції.

Оскільки різні етнічні групи характеризуються різним генофондом, а отже неоднаковою частотою спадкових захворювань, необхідність вивчення шлюбної структури населення за національністю не викликає сумніву. За розглянутий період міські популяції були слов'янськими. Більша частка наречених були українцями і росіянами, відсоткове співвідношення яких протягом сорока років незначно змінювалося. У порівнянні з 1960 р. до 1990 р. шлюбна спряженість за національністю у популяції зменшувалась ( $K=0,16$  і  $K=0,10$ ), а в 2012 р. відносно 1960 р. збільшилася у 1,5 рази ( $K=0,24$ ).

Достатньо висока шлюбна асортативність за вивчений час притаманна українцям ( $A'=10,2-6,0\%$ ) та представникам не слов'янської національності ( $A'=25,6-6,6\%$ ). За рахунок прибулих у кінці 90-х років мігрантів вірмен і татар зменшується відсоток слов'ян (з 97,3% у 1960 р. до 95,1% у 2012 р.) і збільшується питома вага не слов'ян (з 2,7% у 1960 р. до 4,9% у 2012 р.). Отже, динаміка етнічного складу в міській популяції характеризується зростанням національної різноманітності за рахунок переважно неслов'янських етносів. Через нечисленність і ре-

Таблиця 2

## Динаміка шлюбно-етнічної структури херсонської популяції

Роки	Тип шлюбу										
	Однонаціональні, %	У тому числі:			Міжнаціональні шлюби, %	У тому числі:					
		укр.-укр.	рос.-рос.	інші		укр.-рос.	рос.-укр.	укр.-білорус.	укр.-тат.	укр.-єв.	укр.-арм.
1959-1963	56	37	14	5	44	19	17	2	1	4	1
1985-1989	69	45	17	7	31	14	11	2	1.5	2	0.5
2008-2012	60	43	13	4	40	18	12	3	4	2	1

продуктивну ізолюваність ця частина населення піддається дрейфу генів та інбридингу з добре відомими негативними наслідками. Тому даний показник може бути чинником підвищеного ризику щодо вроджених вад розвитку [3, с. 81].

За 1989 – 2001 рр. у результаті дії депопуляційних процесів і частково процесів етнічної асиміляції зменшилася чисельність білорусів, молдаван, поляків і болгар. Найбільш істотного скорочення зазнали євреї. Їх чисельність зменшилася на 76,40 % і склала 1467 осіб. І якщо в 1989 р. євреї займали серед етнічних меншин за чисельністю третє місце після росіян і білорусів, то в 2001 р. – лише дев'яте. Їх питома вага серед сукупної чисельності етнічних меншин, окрім росіян, скоротилася з 14,53% в 1989 р. до 3,77% в 2001 р.

Генетико-демографічна структура херсонської популяції у період існування СРСР (1960-85 рр.) в цілому характеризувалася зростанням аутбредної компоненти (підвищувалось етнічне різноманіття, зростав відсоток міжнаціональних шлюбів, шлюбна відстань, дальність міграції). Коефіцієнт міграції залишився високим, послаблювалася ізоляція відстанню, в селах знижувався коефіцієнт інбридингу, тобто популяції ставали більш генетично відкритими.

У 1996 р. відзначаємо зміни напрямку деяких генетико-демографічних процесів. У сукупності вони позначаються як послаблення аутбредної компоненти: зниженні етнічного різноманіття, зменшенні дальності міграції і шлюбної відстані. Популяції стають більш генетично закритими, підвищується ізоляція відстанню, зростає індекс ендогамії (табл. 3).

Таблиця 3

## Параметри шлюбно-міграційної структури херсонської популяції

Роки	Індекс ендогамії	Шлюбні відстані, км	Частка міжнаціональних шлюбів, %
1959-1963	0.34	780 км	44
1985-1989	0.58	540 км	31
2008-2012	0.5	498 км	40

Іншим важливим демографічним показником є місце народження подружжя, що вказує на ступінь генетичного диференціювання популяцій, пов'язаних міграційним потоком. У популяції відсоток корінного населення збільшується, а питома вага мігрантів зменшується. Найбільш значний внесок у генофонд популяції зроблено мешканцями Херсонської області (18,6%) (табл. 4).

За даними табл. 4, значний внесок у генофонд населення м. Херсона вносять українці (30,5-40,5%), причому переважаючий вплив на форму-

Таблиця 4

## Внесок батьків і матерів різних національностей в генофонд українських дітей (за даними про шлюби, заключені в період 1959-2012 рр.) (% від загальної кількості)

Національність батьків	Роки					
	1959-1963		1985-1989		2008-2012	
	батьки	матері	батьки	матері	батьки	Матері
Українці	33	37	30.5	40.5	30.8	35.8
Росіяни	15	9	13.6	9.6	10.7	13.6
Білоруси	1.1	0.9	1.1	0.7	0.9	1.2
Євреї	1.65	1.05	1.65	0.65	0.67	0.43
Татари	0.4	0.2	0.375	0.125	0.18	0.12
Вірмени	0.25	0.075	0.3	0.1	0.15	0.05
Інші	0.2	0.2	0.7	0.1	0.2	0.1

вання генетичної структури міської популяції мають матері (35,8-40,5%) у порівнянні з чоловіками (30,5-33%). Серед росіян навпаки, більший внесок у формування генетико-популяційної структури наступного покоління мають батьки (10,7-15%) у порівнянні з матерями (9-13,6%). Внесок матерів і батьків-представників інших національностей у генофонд наступного покоління є приблизно рівноцінним і суттєво меншим за генетичний внесок батьків української і російської національностей [6, с. 13].

Значення індексу ендогамії у херсонській популяції свідчить про те, що для Херсона розміром елементарної популяції є все місто. Низькі значення індексу ендогамії свідчать про слабку популяційну подільність, що в свою чергу, повинно спричинювати вільний обмін генами між різними частинами міста, отже, очікуване низьке значення випадкової складової інбридингу. Основні популяційні характеристики в основному відповідають таким в інших регіонах України з переважанням частки українського населення. Причому міграція вельми специфічна, яка призводить до внесення нових генів в окремі етнічні групи населення. Тому в структурі населення Херсона можна спостерігати окремі етнічно обособлені популяційні структури (субпопуляції), котрі внаслідок високої шлюбної асортативності слабо обмінюються генами, що обумовлено особливостями локального проживання окремих етносів (татар, турок, вірмен тощо) [8, с. 54].

Шлюбна структура міської популяції за місцем народження батьків представлена в табл. 5.

За даними табл.6, за період 1960-2012 рр. у міській популяції зросла частка батьків – уродженців міста Херсона (з 18 до 30%) і, навпаки, суттєво знизилася частка мігрантів з інших регіонів України. Внаслідок скорочення робочих місць мешканці Херсона змушені емігрувати у сільську місцевість та поповнювати генофонд сільських популяцій.

Таблиця 5  
Шлюбна структура міської популяції  
за місцем народження батьків

Місце народження	Роки					
	1959-1963		1985-1989		2008-2012	
	♂	♀	♂	♀	♂	♀
Херсон	18	17	29	25	54	30
Херсонська область	38	42	18	18	5	25
Східна, Південна Україна	16	15	23	23	14	18
Західна Україна	9	7	4	8	7	10
Центральна Україна	8	10	10	10	15	11
Європейська частина Росії	11	9	16	16	5	6
Статистична обробка результатів	K=0,12; $\chi^2=932,5$ ; p<0,001; n=3730		K=0,10; $\chi^2=809,64$ ; p<0,001; n=4498		K=0,13; $\chi^2=893,88$ ; p<0,01; n=2292	

Протягом вивченого періоду спостерігається тенденція до зростання генетичних відстаней між локальними субпопуляціями в межах міста, що вказує на підвищення їх генетичної замкненості. Субпопуляції стають більш структурованими.

Як демографічні (національність, місце народження), так і соціальні ознаки (професія й освіта) є факторами формування шлюбної структури. За цими ознаками субпопуляції відхиляються від стану панміксії, формуючи відносно репродуктивно ізольовані групи. Підроздільність міських субпопуляцій сприяє дрейфу генів та інбридингу.

Таким чином, генетична структура херсонської популяції має свою специфіку за комплексом факторів популяційної динаміки та генетико-демографічної структури (генетична подільність, позитивна шлюбна асортативність, переважання моноетнічних шлюбів, переважання окремих етнічно обособлених субпопуляцій, що слабо обмінюються генами). Виявлена етнічна асортативність дозволяє стверджувати, що генетична структура відповідає «острівній моделі» Райта, тобто міська популяція поділена на субпопуляції за етнічною ознакою. Провідними факторами динаміки генетичної структури популяції є міграційні процеси, етнічна та генетична подільність [9, с. 258].

#### Список літератури:

1. Алтухов Ю. П. Динаміка генофондів при антропогенних впливах / Вісник, – 2004, №2. – С. 17.
2. Айала Ф., Кайгер Дж. Сучасна генетика: У 3 т. М.: Світ, 1987 – 1988. Т. 1. 295 с. Т. 2 368 с. Т. 3. – 335 с.
3. Богатирьова Р. В., Линчак О. В., Тимченко О. І. Генетико-демографічні процеси серед населення України / Журнал НАМН України, – 2012, №18. – С. 91.
4. Макюсик В. Генетика людини. М.: Світ, 1967. – 564 с.
5. Омельченко С. М. Шлюбно-міграційна компонента генетичної структури популяції деяких міст України: автореф. дисерт. на здоб. наук. ступ. кандидата мед. наук (14.03.93) / Омельченко Єліна Михайлівна; Український науковий гігієнічний центр. – Київ. – 21 с.
6. Ульянова М. В. Динаміка популяційно-генетичної структури шорців південної Сибірі: автореф. дисерт. на здобут. наук. ступ. кандидата біолог. наук (12.02.2010); Кемеровський державний університет. – Томск. – 24 с.
7. www.ukrstat.gov.ua – Офіційний сайт Комітету державної статистики України
8. Яковлев В. В. Популяційна генетика людини. друге видання – Томск: Оптимум, 2005. – 72 с.
9. Штерн К. Генетика людини. Основи генетики людини. М., 1965. – 348 с.
10. Шепард Ф. М. Природний відбір і спадковість. – М.: Просвітництво, 1970. – 356 с.

Лановенко Е.Г., Коваль К.А.

Херсонский государственный университет

## ДИНАМИКА БРАЧНО-МИГРАЦИОННОЙ СТРУКТУРЫ ХЕРСОНСКОЙ ПОПУЛЯЦИИ ЗА ПЕРИОД СМЕНЫ ПОКОЛЕНИЙ

#### Аннотация

В статье проведен анализ динамики брачно-миграционной структуры и ее компонентов херсонской популяции за последние 54 года (1959-2013 гг.). Показано, что в условиях сокращения численности и репродуктивного потенциала популяции происходит снижение доли межэтнических браков, повышение индекса эндогамии, что может негативно влиять на динамику популяционного генофонда.

**Ключевые слова:** популяция, брачно-миграционная структура, индекс эндогамии.

Lanovenko E.H., Koval K.H.

Kherson State University

## DYNAMICS OF MIGRATION MARRIAGE KHERSON POPULATION BY PERIOD GENERATIONAL CHANGE

#### Summary

This paper analyzes the dynamics of marriage and migration patterns and its components Kherson population over the last 54 years (1959-2013). It is shown that in a reduction of the reproductive potential of the population and a decrease in the proportion of interethnic marriages, endogamy index increase, which could adversely affect the population dynamics of the gene pool.

**Keywords:** population, marriage and migration structure, the index of endogamy.