

УДК 575:174 (314)

Lanovenko E.

**STRUCTURAL ORGANIZATION OF THE KHERSON REGION
POPULATION SYSTEM AND ITS TRANSFORMATION UNDER
INFLUENCE OF MARRIAGE MIGRATION**

Kherson State University
e-mail: elenalanovenko@mail.ru

Keywords: *population structure, panmixia, marriage migration, endogamy index*

Migration is seen as one of the main factors population dynamics, changing the level of genetic diversity of populations [4]. Populations in many cases are not panmictic, but represent historically formed sets of semi-isolated subpopulations that constantly exchange genetic material with each other, are subject to accidental gene drift and pressure of different forms of selection [1,5]. Throughout its long history, human populations have been represented by a multitude of isolated subpopulations with a certain level of inbreeding, balanced by small gene migrations.

The least studied area is the possible undesirable effects of a sharp change in the genetic organization of previously subdivided modern populations. A difficult task is to quantify the contribution of the basic parameters of microevolution to the genetic dynamics of human populations at the present stage of their development. Since the random drift of genes has lost its former importance, and the frequency of spontaneous mutations is negligible, migration and selection are moving to the forefront. With regard to selection, many authors believe that, thanks to the success of medicine, it is increasingly losing its role [1].

The change in the organizational structure of the population system over time is most often due to the peculiarities of marriage migration. Migration destroys the evolutionary regulatory mechanisms of populations, especially those that ensure the preservation and maintenance of their genetic diversity and internal organizational structure [3].

A quantitative measure of the genetic subdivision of the population, along with inbreeding, is the endogamy index [2].

Task of this study - the analyze the change in the degree of genetic subdivision of urban and rural populations in the Kherson region under the influence of migration processes during the periods of the generation change; to clarify the features of the modern organizational structure of this population system, using the index of endogamy.

The research is carried out within the framework of the university research work "Directivity of genetic and demographic processes in conditions of depopulation of the south of Ukraine", registered in UkrNTEI (state registration number 0112U004273).

DATA FOR STUDY AND METHODS

The object of the study was urban and rural populations of the permanent population of the Kherson region. To collect primary information, the annual statistical reports of the State Statistical Office of Ukraine and its regional departments were used. To determine the boundaries of the elementary population, the index of endogamy [6] was calculated as the proportion of marriages between newlyweds born within the given administrative-territorial territory on the basis of the data of the place of birth of the spouses, the indigenous inhabitants of the district.

The level of endogamy was determined for three hierarchical population levels (village council, district and region) in accordance with the administrative rank. Elementary considered the population, which consists of at least 50% of endogamous marriages.

The study covers three generations of mostly Ukrainians from rural populations of the Kherson region for the period from 1959 to 2013 with an interval of one generation - an average of 26 years (1959-1961, 1985-1987, 2014-2016).

Analysis of demographic data carried out by standard biometric methods (Lakin, 1990). Statistical processing of data was carried out using the Microsoft Excel 2007 software package.

RESULTS AND THEIR INTERPRETATION

In 1959-1961 (15 years after the formation of the Kherson region) only the Gornostaevsky, Golopristsansky and Ivanovo regions met the criterion of an elementary population (the endogamy index at the district level was 0.50-0.63, the share of mono-ethnic Ukrainian marriages was 57,6-66.0%).

For the rest of the regions, the whole region turned out to be the boundary of the elementary population (index of endogamy at the level of the region varied within 0,50-0,73). Border regions of the region - Berislavsky, Vysokolepitihsy, Velikoaleksandrovsy, Novovorontsovsky - were characterized by the lowest level of endogamy (40.0-48.0%) and a high proportion of mono-ethnic Ukrainian marriages (from 60.4% in Berislavsky to 87.0% in Novovorontsovsky areas). In other areas during this period, such marriages were also quite widespread: from 55.1% in Tsyurupinsk to 87.0% in Novovorontsovsky. A comparatively low percentage of mono-ethnic Ukrainian marriages were observed only in the Genichesky, Kakhov, NizhneSerogozsky and Novotroitsky districts (29.6-46.9%) (Table 1). During this period, Kherson was the centre of panmixia: the number of spouses - native inhabitants of the city - was only 6.0%, and immigrants from the region - 13.0%. The main part of marriage migrants is represented by migrants from the Russian Federation (grooms - 20.7%, brides - 15.3%), as well as from Mykolaiv (respectively 6.7 and 6.9%), Odessa regions (2,0 and 1,4% respectively). Mono-ethnic Ukrainian marriages (53.6%) and mixed Ukrainian-

Russian and Russian-Ukrainian marriages (11.7% and 17.4% respectively) prevailed in Kherson.

In the next study period (1987-1989 years), with the intensification of marriage-migration processes, the boundaries of the elementary population for all regions expanded to the size of the region (index of endogamy at the oblast level for them was 0.51-0.62) (Table 1).

In 2014-2016 years compared with the previous period, an increase in the endogamy index at the district level (an average of 0.35 to 0.50) is observed due to a decrease in the intensity of marriage-migration processes.

It is of interest to analyze the dynamics of the endogamy index in the regional centre (Table 1). The Kherson population is becoming more and more closed: if in the late 50's - early 60's of the last century the number of endogamous marriages in Kherson was 6.0%, then in the mid-1980s it was 32.0%, and at the present time - more than 50%, which corresponds to the status of an elementary population.

Table 1

Index of endogamy of rural and urban populations of the Kherson region and its change during the period of the generation change (1959-2016)

Locality	1959-1961 years			1985-1987 years			2014-2016 years		
	at the level of settlement	district	region	at the level of settlement	district	region	at the level of settlement	district	region
Berislav	0,25	0,39	0,53	0,28	0,41	0,54	0,39	0,56	0,89
villages	0,06	0,25	0,38	0,26	0,43	0,52	0,29	0,48	0,79
Beryslavsky district	0,17	0,32	0,45	0,28	0,42	0,53	0,36	0,53	0,86
Belozirka	0,38	0,54	0,62	0,24	0,33	0,45	0,28	0,44	0,74
villages	0,29	0,49	0,56	0,19	0,25	0,37	0,28	0,32	0,63
Belozersky district	0,34	0,52	0,59	0,20	0,28	0,39	0,28	0,36	0,66
B. Lepeticha	0,43	0,48	0,59	0,36	0,44	0,59	0,47	0,57	0,74
villages	0,34	0,34	0,42	0,34	0,51	0,61	0,37	0,60	0,73
B. Lepetichsky district	0,39	0,44	0,54	0,357	0,45	0,58	0,43	0,58	0,74
B.Alexandrovka	0,20	0,33	0,45	0,22	0,43	0,58	0,37	0,61	0,72
villages	0,16	0,43	0,50	0,20	0,38	0,46	0,35	0,55	0,76
B. Alexandrovsky district	0,18	0,38	0,48	0,21	0,45	0,57	0,36	0,59	0,73
B.Rogachik	0,44	0,48	0,56	0,322	0,43	0,52	0,36	0,52	0,62
villages	0,13	0,52	0,76	0,065	0,20	0,48	0,05	0,20	0,35
B.Rogach.district	0,38	0,49	0,60	0,271	0,39	0,52	0,29	0,45	0,56
Visokopillia	0	0,02	0,23	0,089	0,31	0,47	0,19	0,51	0,60
villages	0,22	0,40	0,52	0,168	0,41	0,57	0,13	0,35	0,59
Visokop. district	0,13	0,25	0,40	0,130	0,36	0,58	0,16	0,43	0,59
Genichesk	0,21	0,42	0,52	0,250	0,37	0,47	0,45	0,55	0,63

Locality	1959-1961 years			1985-1987 years			2014-2016 years		
	at the level of settlement	district	region	at the level of settlement	district	region	at the level of settlement	district	region
villages	0,15	0,34	0,49	0,110	0,19	0,25	0,29	0,48	0,55
Genichesky distr.	0,18	0,38	0,50	0,180	0,28	0,36	0,37	0,52	0,59
Golaya Pristan	0,16	0,42	0,60	0,149	0,36	0,52	0,38	0,49	0,68
villages	0,48	0,71	0,78	0,203	0,39	0,56	0,26	0,54	0,77
Golopristsansky district	0,38	0,63	0,73	0,18	0,37	0,54	0,34	0,51	0,71
Gornostaevka	0,28	0,43	0,55	0,19	0,33	0,61	0,35	0,54	0,67
villages	0,39	0,57	0,69	0,24	0,44	0,59	0,37	0,61	0,82
Gornostaevsky district	0,35	0,52	0,64	0,21	0,38	0,60	0,36	0,58	0,75
Ivanovka	0,33	0,50	0,59	0,26	0,42	0,57	0,37	0,54	0,66
villages	0,22	0,50	0,60	0,11	0,26	0,54	0,30	0,52	0,70
Ivanovsky distr.	0,26	0,50	0,59	0,20	0,35	0,56	0,34	0,53	0,68
Calanchak	0,30	0,44	0,51	0,26	0,30	0,43	0,32	0,37	0,46
villages	0,39	0,51	0,66	0,19	0,27	0,42	0,22	0,39	0,64
Calanchaksky district	0,33	0,47	0,56	0,24	0,29	0,43	0,29	0,37	0,51
N. Kahovka	0,13	0,24	0,48	0,12	0,21	0,41	0,42	0,59	0,67
villages	0,35	0,45	0,57	0,26	0,31	0,42	0,33	0,52	0,73
N. Kahovsky dist.	0,22	0,33	0,51	0,14	0,23	0,41	0,47	0,65	0,76
N. Serogozy	0,43	0,53	0,66	0,24	0,40	0,62	0,33	0,49	0,71
villages	0,27	0,36	0,45	0,30	0,51	0,61	0,12	0,38	0,56
N. Serogozsky district	0,34	0,43	0,54	0,27	0,44	0,62	0,25	0,45	0,65
N. Vorontsovka	0,16	0,30	0,45	0,12	0,29	0,43	0,25	0,44	0,58
villages	0,23	0,36	0,46	0,30	0,46	0,60	0,25	0,32	0,53
N. Vorontsovsky district	0,28	0,36	0,46	0,21	0,37	0,51	0,25	0,38	0,56
N. Troitsk	0,17	0,36	0,46	0,12	0,30	0,43	0,33	0,62	0,74
villages	0,28	0,43	0,51	0,22	0,37	0,45	0,31	0,67	0,77
N. Troitsky distr.	0,25	0,41	0,50	0,16	0,32	0,44	0,32	0,64	0,75
Skadovsk	0,05	0,30	0,41	0,14	0,26	0,38	0,34	0,44	0,54
villages	0,39	0,53	0,65	0,10	0,28	0,40	0,19	0,36	0,57
Skadovsky distr.	0,23	0,42	0,54	0,13	0,26	0,38	0,30	0,42	0,55
Tsyurupinsk	0,22	0,33	0,50	0,14	0,25	0,41	0,41	0,48	0,69
villages	0,32	0,56	0,68	0,33	0,49	0,64	0,18	0,42	0,75
Tsyurupinsky district	0,29	0,49	0,63	0,23	0,37	0,53	0,30	0,45	0,64
Chaplynka	0,26	0,39	0,50	0,14	0,26	0,40	0,45	0,59	0,72
villages	0,29	0,47	0,54	0,18	0,31	0,35	0,10	0,34	0,44
Chaplynsky distr.	0,28	0,43	0,52	0,15	0,27	0,38	0,36	0,49	0,61
Total by districts of the region	0,27	0,43	0,54	0,21	0,35	0,50	0,32	0,50	0,66
Kherson	0,06	-	0,13	0,32	-	0,35	0,51	-	0,53

To elucidate the modern structural organization of the population system of the Kherson region, we conducted an analysis of the direction of the flow of genes to the regional centre and beyond it during the last 56 years. At the end of the 50s of the last century, the flow of genes was directed to the regional centre, while among the marital migrants female persons prevailed (bridegrooms - 20.4%, brides - 24.2%). The reciprocal exchange of genes during this period was observed between Kherson and all regional populations; the flow of genes was sent to the regional centre. The population system of the Kherson region was an open genetic system of the "island" type, the variability within a population of which increased due to the flow of migrant genes (Fig. 1).

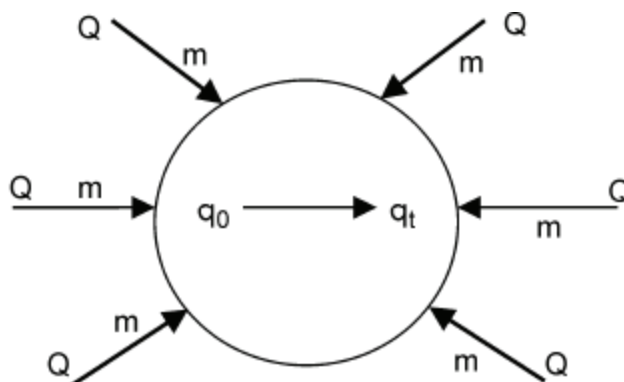


Fig. 1. "Island" model of the structure of the population system of the Kherson region (late 50's - early 60's of the last century). The change in gene frequencies in the Kherson population under the influence of migration growth

The "donors" of the genes for the regional center were migrants mainly from nearby Belozersky (bridegrooms - 3.6, brides - 3.4%), Golopristansky (4.7 and 4.6%, respectively), Skadovsky (2.1 and 1, 9%), Tsyurupinsky (2.0% and 2.6%, respectively), Velikooleksandrovsky (1.5% and 2.1%, respectively), Kakhovsky (respectively 1.1% and 0.9%) districts. During this period only 6.7-7.0% of married migrants left Kherson mainly in Belozersky, Berislav, Vysokopilsky, Golopristansky, Kakhovsky, Novotroitsky, and Skadovsky districts. Thus, the reciprocal exchange of genes during this period was observed between Kherson and all regional populations; the flow of genes was sent to the regional center. The population system of the Kherson region was an open genetic system of the "island" type, the intrapopulation variability of which increased due to the flow of migrant genes. A high degree of panmixia was maintained due to intensive external and internal migration; ethnic diversity played a secondary role and was maintained at a certain level.

In the 80 years of the last century, the nature and direction of the flow of genes during marriage migration have changed significantly. For the first time, the balance of marriage migration has become negative. The traditional "suppliers" of genes in the regional center remained suburban Belozersky and

Golopristsansky, as well as Berislav and Kakhov districts. The intensity of migration processes has decreased, urban and rural populations of the region are becoming increasingly genetically closed. This process is further deepened in 2014-2016 and is accompanied by a significant reduction in the intensity of the gene flow in external and internal marital migration, which is now 8.0-8.9 and 8.3-14.0%, respectively.

At present, the Kherson population system (metapopulation) is a divided panmictic population consisting of a large elementary population (Kherson), surrounded by isolated, genetically differentiated small populations ("islands") and semi-isolated border formations (Fig. 2).

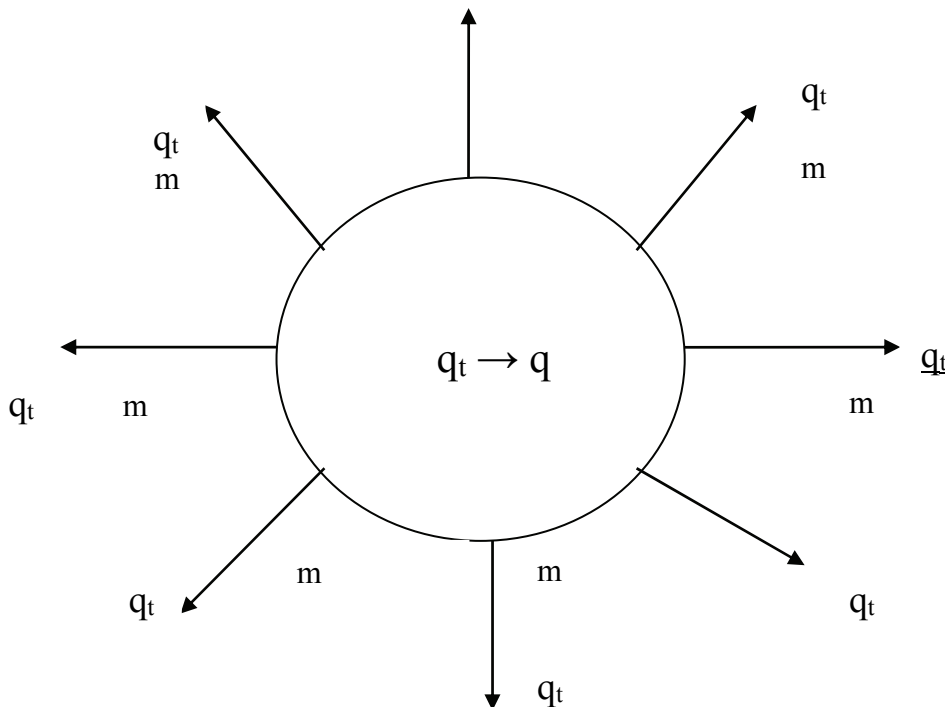


Fig.2. Modern model of the population structure of the Kherson region (2011-2016 years)

CONCLUSIONS AND FUTURE PERSPECTIVES

Thus, during the last 56 years in the urban and rural populations of the Kherson region under the influence of marriage-migration processes, significant genetic and demographic changes occurred that could not but affect the dynamics of their gene pool and population structure. At present, the population system of the Kherson region is a subdivided panmictic population consisting of a large elementary population ("continent"), surrounded by nine genetically differentiated small populations ("islands") and nine semi-isolated border formations, each of which receives genes from the "mainland" with intensity (m) per generation. The intensity of reverse migration is relatively small (8.3-14.0%). The intensity of reverse migration is relatively small (8.3-14.0%).

The task of the subsequent research work is to assess the medical and genetic consequences of the transformation of the population system under the

influence of changes in the intensity and direction of marriage-migration processes.

LITERATURE

1. Алтухов Ю.П. Генетические процессы в популяциях / Ю.П. Алтухов. - М.: Наука, 2003. - 370 с.
2. Ельчинова Г.И. Параметры изоляции расстоянием Малекко и индексы эндогамии в трех районах республики Чувашия / Г.И. Ельчинова, Е.К. Гинтер // Генетика. - 2001. – Т. 37, № 5. - С. 684-689.
3. Ли Ч. Введение в популяционную генетику. – М.: Мир, 1978. – 555 с.
4. Сорокина И.Н. Теоретические модели структуры популяций и генетические маркеры, используемые в популяционно-генетических исследованиях / И.Н.Сорокина // Научные ведомости. Серия Медицина. Фармация. – 2013. - №11 (154). – Выпуск 22. – С. 166-169.
5. Crow J.F., Mange A.P. Measurement of inbreeding from the frequency of marriages between person of the same surname // Eugen. Quart. – 1965. – 12. – P. 199–203.
6. Cavalli-Sforza L.L., Bodmer W.F. The Genetics of Human populations // San Francisco: Ed. W.H.Freeman and Company, 1971. – 965 p.

О. Лановенко

**СТРУКТУРНА ОРГАНІЗАЦІЯ ПОПУЛЯЦІЙНОЇ СИСТЕМИ
ХЕРСОНСЬКОЇ ОБЛАСТІ ТА ЇЇ ТРАНСФОРМАЦІЯ ПІД
ВПЛИВОМ ШЛЮБНОЇ МІГРАЦІЇ**

Ключові слова: структура популяції, панміксія, шлюбна міграція, індекс ендогамії

У статті з використанням індексу ендогамії проведена оцінка ступеню генетичної підрозділеності популяційної системи Херсонської області, представлена динаміка її структурної організації під впливом шлюбної міграції за періоди зміни поколінь. Показано, що в 1959-1961 роках високий ступінь панміксії підтримувався за рахунок інтенсивної зовнішньої і внутрішньої міграції; етнічна різноманітність відігравала другорядну роль і зберігалася на певному рівні. Критерієм елементарної популяції відповідали лише Горностаївський, Голопристанський, Іванівський райони. Для інших районів в цей період межею елементарної популяції виявилася вся область. У наступному досліджуваному періоді (1987-1989 роки) з посиленням шлюбно-міграційних процесів межі елементарної популяції для всіх районів розширилися до розмірів області. У кінці 80-х років минулого століття характер і напрям потоку генів за шлюбної міграції істотно змінилися: інтенсивність шлюбної міграції знизилася, міські і сільські популяції стають генетично замкнутими. Цей процес ще більше посилюється в 2014-2016 роках і супроводжується значним зниженням інтенсивності потоку генів.

Нині популяційна система (метапопуляція) Херсонської області являє собою підрозділену панміктичну популяцію острівного типу, що складається з великої елементарної популяції ("материк"), оточеної дев'ятьма генетично диференційованими малими популяціями ("острови")

та дев'ятьма напівізольованими прикордонними районними утвореннями. Потік генів направлений із популяційної системи, що призводить до збіднення її генофонду. Ефектами зворотної міграції можна знехтувати, оскільки її інтенсивність порівняно мала (8,3-14,0%).

Е. Лановенко

СТРУКТУРНАЯ ОРГАНИЗАЦИЯ ПОПУЛЯЦИОННОЙ СИСТЕМЫ ХЕРСОНСКОЙ ОБЛАСТИ И ЕЕ ТРАНСФОРМАЦИЯ ПОД ВЛИЯНИЕМ БРАЧНОЙ МИГРАЦИИ

Ключевые слова: структура популяции, панмиксия, брачная миграция, индекс эндогамии

В статье с использованием индекса эндогамии проведена оценка степени генетической подразделенности популяционной системы Херсонской области, представлена динамика ее структурной организации под влиянием брачной миграции за периоды смены поколений. Показано, что в 1959-1961 годах высокая степень панмиксии поддерживалась за счет интенсивной внешней и внутренней миграции; этническое разнообразие играло второстепенную роль и сохранялось на определенном уровне. Критерию элементарной популяции соответствовали лишь Горностаевский, Голопристанский, Ивановский районы. Для остальных районов в этот период границей элементарной популяции оказалась вся область. В следующем изучаемом периоде (1987-1989 годы) с усилением брачно-миграционных процессов границы элементарной популяции для всех районов расширились до размеров области. В конце 80-х годов прошлого века характер и направление потока генов при брачной миграции существенно изменились: интенсивность брачной миграции снизилась, городские и сельские популяции становятся генетически замкнутыми. Этот процесс еще более усугубился в 2014-2016 годах и сопровождается значительным снижением интенсивности потока генов.

В настоящее время популяционная система (метапопуляция) Херсонской области представляет собой подразделенную панмиктическую популяцию островного типа, состоящую из большой элементарной популяции (“материк”), окруженной девятью генетически дифференцированными малыми популяциями (“острова”) и девятью полуизолированными пограничными районными образованиями. Поток генов направлен из популяционной системы, что приводит к обеднению ее генофонда. Эфектами обратной миграции можно пренебречь, так как ее интенсивность сравнительно мала (8,3-14,0%).