

КОЗАК Н. А. <sup>✉</sup>, АТРАМЕНТОВА Л. А.

Харьковский национальный университет имени В. Н. Каразина,  
Украина, 61022, г. Харьков, пл. Свободы 4, e-mail: kozaknatali93@gmail.com

<sup>✉</sup> kozaknatali93@gmail.com, (068) 31-48-193

## ИНДЕКСЫ КРОУ В ЭТНИЧЕСКИХ И СОЦИАЛЬНЫХ ГРУППАХ ГОРОДСКОГО НАСЕЛЕНИЯ

**Цель.** По данным, характеризующим репродуктивное поведение женщин, оценить влияние этнической принадлежности и уровня образования на интенсивность отбора в урбанизированной многонациональной популяции города Харькова. **Методы.** Использованы данные акушерского анамнеза 532 женщин пострепродуктивного возраста. **Результаты.** Для показателей число беременностей с благоприятными и неблагоприятными исходами рассчитаны общезначимые статистики. По этим данным вычислены индексы Кроу как показатели интенсивности отбора. Индекс тотального отбора для украинцев, проживающих в Харькове, равен 0,26, у россиян – 0,32, а у группы, сформированной из представительниц редких национальностей, этот индекс составил 0,75. В группе женщин со средним образованием тотальный индекс отбора равен 0,26, с высшим – 0,35. **Выводы.** Этническая принадлежность и уровень образования женщины влияет на репродуктивное поведение, определяя число беременностей и их исходов. Показатели отбора различаются в этнических группах и в группах с разным уровнем образования.

**Ключевые слова:** репродуктивные характеристики, харьковская популяция, индексы Кроу, отбор, национальность, образование.

Направленность и интенсивность отбора в человеческих популяциях находятся под влиянием не только факторов физической среды, но также и социальной. Прогресс медицины, улучшение условий жизни ослабляют действие отбора, количественными показателями которого в человеческих популяциях являются индексы Кроу. С развитием цивилизации общий показатель отбора ( $I_{tot}$ ) снижается за счёт уменьшения дифференциальной смертности ( $I_m$ ). При этом изменяется соотношение индекса дифференциальной смертности и плодовитости  $I_f$  [1–6]. Население Украины мало исследовано с позиций популяционной генетики. В многона-

циональных популяциях, каковыми являются городские сообщества, проживают представители разных культур и религий. Население таких городов характеризуется этнической и социальной неоднородностью. Постоянные волны миграций привносят в генетический пул популяции новые гены. Знание генетико-демографических процессов, происходящих в населении, важно для прогнозирования их частот, которые могут быть ответственны за различные заболевания, в том числе и не свойственные коренному населению.

Город Харьков является вторым по величине городом Украины. Среди его жителей встречаются представители более сотни национальностей [7–9]. Миграции увеличивают этническое и культурное разнообразие населения, что не может не отразиться на генетической структуре популяции и процессах, протекающих в ней. Показатели отбора в харьковской популяции были получены в 1993 г. [10]. Целью данного исследования было оценить, насколько изменились эти показатели за одно поколение.

### Материалы и методы

В медицинских учреждениях Харькова проведено анкетирование 532 жительниц города в возрасте от 39 до 89 лет с исчерпанной репродукцией. Учитывали национальность, образование и акушерский анамнез. Вычислены общезначимые статистики:  $\bar{x}$ ,  $s$ ,  $Me$ ,  $Mo$ . По данным акушерского анамнеза с учётом смертности [11, 12] рассчитаны индексы Кроу [13]. Сравнение групповых показателей проведено с использованием двустороннего непарного критерия  $t$  Стьюдента. Доли после их  $\varphi$ -преобразования сравнивали с помощью критерия  $F$ . Для рядов распределения использован критерий  $\chi^2$ . При множественных сравнениях выполнен дисперсионный анализ [14, 15]. Проверку нулевых гипотез проводили на уровне значимости 0,05 и меньше.

© КОЗАК Н. А., АТРАМЕНТОВА Л. А.

**Результаты и обсуждение**

**Национальность.** Анкетированные были разделены на группы в соответствии с указанной ими национальностью. Наиболее многочисленна группа титульной национальности – украинок (68 %). Иные национальности, кроме русских (29 %), отнесены в группу «другие». В неё вошли: грузинки, татарки, армянки, азербайджанки, белоруски, литовки, еврейки и польки (около 3 %).

Генофонд украинцев воспроизводится на 97 %, генофонд русских – на 92 % (табл. 1). В группе редких национальностей отмечено стопроцентное воспроизводство генофонда, однако из-за малочисленности выборки этот показатель пока недостаточно надежен. Неблагоприятные исходы беременности, в частности спонтанные аборт, отмечены у 13 % украинок и у 21 % русских ( $p < 0,05$ ). Доля внематочных беременностей (7 %) и мёртворождений (14 %) самая высокая в этнически гетерогенной группе. Среди украинок внематочные беременности встречались у 6 % женщин, у русских в 1,7 раза реже – 4 %. Доля мёртворождений выше у русских (5 %) по сравнению с украинками (3 %). Процент нерожавших женщин среди украинок и представительниц редких национальностей около 7 %, среди русских – 12 %. Украинки и русские прервали более половины своих беременностей, представительницы редких национальностей – 45 %. Из-за естественных и искусственных репродуктивных потерь доля реализованных зигот у украинок составила 42 %, у россиянок – 38 %, у представительниц многонациональной группы – 49%.

Средний показатель беременностей у ук-

раинок (3,7) и русских (3,9) почти не различается (табл. 2). У женщин группы «другие» беременностей немного меньше (3,5), но живорождений у них больше (1,7), чем у украинок (1,6) и русских (1,5). Частота мёртворождений в два раза выше в многонациональной группе (0,14) по сравнению с русскими (0,07) и украинками (0,04). Спонтанные аборт чаще случаются у русских (0,31) по сравнению с украинками (0,19). Среди немногочисленной группы представительниц редких национальностей не было женщин, указавших на случаи самопроизвольных прерываний беременности. Неблагоприятные исходы беременностей у русских происходят чаще, чем у украинок. Для регуляции размера семьи славянки в среднем чаще прибегают к искусственному прерыванию беременности, чем представители редких национальностей (табл. 2).

В группе украинок тотальный индекс Кроу имеет наименьшее значение ( $I_{tot}=0,26$ ) (табл. 3). У русских этот показатель выше ( $I_{tot}=0,32$ ). У представительниц редких национальностей он максимален ( $I_{tot}=0,75$ ). Межэтническая разница тотального показателя отбора обусловлена различиями в дифференциальной плодовитости. Отсюда следует, что семьи украинок имеют меньший размах в количестве потомков, чем у русских и у представительниц редких национальностей. Это означает, что группа украинок менее гетерогенна по сравнению с двумя другими когортами. У украинок на долю компоненты отбора, связанной с дифференциальной плодовитостью, приходится 90 % значения общего показателя отбора, у русских – 95 %, у «других» – 97 %.

Таблица 1. Репродуктивные характеристики женщин разной национальности

Показатель	Национальность		
	украинки	русские	другие
Количество женщин (n):	362	156	14
не имевших беременностей, %	3,0*	8,3*	0,0
не рожавших, %	7,2	11,5	7,1
имевших медицинские аборт, %	66,3	69,9	64,3
имевших спонтанные аборт, %	12,7*	20,5*	0,0
имевших внематочные беременности, %	6,4	3,8	7,1
имевших мёртворождения, %	3,3	5,1	14,3
Искусственно прерванные беременности, %	50,6	50,8	44,9
Реализованные зиготы, %	41,7	38,3	49,0

Примечание. \* – статистически значимая разница, ( $p < 0,05$ ).

Таблица 2. Средние показатели репродукции женщин разных национальностей

Показатель	Национальность								
	украинки (n=362)			русские (n=156)			другие (n=14)		
	$\bar{x} \pm s_{\bar{x}}$	Me	Mo	$\bar{x} \pm s_{\bar{x}}$	Me	Mo	$\bar{x} \pm s_{\bar{x}}$	Me	Mo
Беременности	3,74±0,13	3,0	4,0	3,88±0,24	4,0	4,0	3,50±0,80	2,5	2,0
Спонт. аборт	0,19±0,03	0,0	0,0	0,31±0,06	0,0	0,0	–	–	–
Мед. аборт	1,89±0,11	2,0	0,0	1,97±0,22	2,0	0,0	1,57±0,47	1,0	0,0
Внемат. берем.	0,07±0,02	0,0	0,0	0,04±0,02	0,0	0,0	0,07±0,07	0,0	0,0
Мертворождения	0,04±0,01	0,0	0,0	0,07±0,03	0,0	0,0	0,14±0,10	0,0	0,0
Живорождения	1,56±0,04	2,0	2,0	1,49±0,07	2,0	2,0	1,71±0,38	1,0	1,0
Роды	1,60±0,04	2,0	2,0	1,56±0,07	2,0	2,0	1,85±0,33	1,0	1,0

Примечания:  $\bar{x}$  – среднее арифметическое,  $s_{\bar{x}}$  – ошибка среднего арифметического, Me – медиана, Mo – мода, Спонт. – спонтанные, Мед. – медицинские, Внемат. берем. – внематочные беременности.

Таблица 3. Индексы Кроу в этнических группах

Показатели	Национальность		
	украинки	русские	другие
$\bar{x}^2$	2,434	2,220	2,924
$s_{\bar{x}}^2$	0,563	0,664	2,066
$I_f = s_{\bar{x}}^2 / \bar{x}^2$	0,230	0,297	0,710
$p_d$	0,021	0,021	0,021
$p_s$	0,979	0,979	0,979
$I_m = p_d / p_s$	0,021	0,021	0,021
$I_f / p_s$	0,235	0,303	0,725
$I_{tot} = I_m + I_f / p_s$	0,260	0,320	0,750

Примечания:  $\bar{x}$  – среднее число потомков, приходящихся на одну женщину, дожившую до окончания репродуктивного возраста,  $s_{\bar{x}}^2$  – дисперсия числа потомков,  $I_m = p_d / p_s$  – компонента отбора, связанная с дифференциальной смертностью,  $p_d$  – доля индивидуумов, умерших до репродуктивного возраста,  $p_s$  – доля индивидуумов, доживших до репродуктивного возраста,  $I_f$  – компонента отбора, связанная с дифференциальной плодовитостью.

**Образование.** Доля воспроизводимого генфонда у женщин с высшим образованием (90 %) немного ниже, чем у женщин со средним образованием (92 %, табл. 4). При этом неблагоприятные исходы беременности (выкидыши, внематочные беременности, мёртворождения) чаще отмечают у женщин со средним образованием. К искусственному прерыванию беременности немного чаще прибегают женщины со средним образованием (68 %), чем с высшим (65 %). Доля реализованных зигот составила меньше половины возможного репродуктивного потенциала: репродуктивные потери составляют около 60 %, большая часть из них приходится на искусственные аборты.

Среднее количество беременностей у женщин со средним образованием составляет около четырех (табл. 5), у женщин с высшим

образованием – 3,4. В целом женщины со средним образованием рожали чаще (1,7), чем женщины с высшим образованием (1,5). Живорожденных детей, соответственно, так же больше у женщин со средним образованием (1,6), чем у женщин с высшим (1,5). Меньшее количество искусственно прерванных беременностей у высокообразованных женщин, по-видимому, связано с более ответственным отношением к планированию размера семьи. У них реже случаются неблагоприятные исходы беременности (мертворождения, выкидыши и внематочные беременности).

Несмотря на то, что женщины с высшим образованием имеют более низкие показатели плодовитости, они все равно сохраняют (в среднем) меньше беременностей (1,73), чем женщины со средним образованием (1,94,  $p < 0,05$ ).

Таблица 4. Доля женщин с разным уровнем образования и различными исходами беременностей

Показатель	Образование		p
	среднее	Высшее	
Количество женщин (n):	344	188	
не имевших беременностей, %	4,7	4,3	>0,05
не рожавших, %	7,6	10,1	>0,05
имевших медицинские аборт, %	68,3	65,4	>0,05
имевших спонтанные аборт, %	15,7	12,8	>0,05
имевших внематочные беременности, %	7,0	3,2	>0,05
имевших мертворождения, %	4,4	3,7	>0,05
Искусственно прерванные беременности, %	51,2	49,1	>0,05
Реализованные зиготы, %	40,0	42,6	>0,05

Примечание. p – уровень значимости разницы.

Таблица 5. Средние показатели репродукции женщин с разным уровнем образования

Показатель	Образование						p
	среднее (n=344)			высшее (n=188)			
	$\bar{x} \pm s_{\bar{x}}$	Me	Mo	$\bar{x} \pm s_{\bar{x}}$	Me	Mo	
Беременности	3,98±0,15	4,0	4,0	3,40±0,16	3,0	4,0	>0,05
Спонтанные аборт	0,22±0,04	0,0	0,0	0,21±0,05	0,0	0,0	>0,05
Медицинские аборт	2,04±0,14	2,0	0,0	1,67±0,13	1,0	0,0	>0,05
Внематочные беременности	0,08±0,02	0,0	0,0	0,04±0,02	0,0	0,0	>0,05
Мертворождения	0,06±0,01	0,0	0,0	0,04±0,02	0,0	0,0	>0,05
Живорождения	1,59±0,04	2,0	2,0	1,45±0,06	1,0	1,0	>0,05
Роды	1,65±0,08	2,0	2,0	1,49±0,10	1,0	1,0	>0,05

Примечания:  $\bar{x}$  – среднее арифметическое значение,  $s_{\bar{x}}$  – ошибка среднего арифметического значения, Me – медиана, Mo – модальное значение, p – уровень значимости.

Таблица 6. Индексы отбора по образованию

Показатели	Образование	
	Среднее	Высшее
$\bar{x}^2$	2,530	2,100
$s_{\bar{x}}^2$	0,603	0,666
$I_f = s_{\bar{x}}^2 / \bar{x}^2$	0,237	0,319
$p_d$	0,021	0,021
$p_s$	0,979	0,979
$I_m = p_d / p_s$	0,021	0,021
$I_f / p_s$	0,242	0,325
$I_{tot} = I_m + I_f / p_s$	0,260	0,350

Примечание. Как в табл. 3.

Общий индекс Кроу у женщин со средним образованием ниже (0,26), чем у женщин с более высоким образовательным уровнем (0,35) (табл. 6). Удельный вес компоненты отбора, связанной с дифференциальной плодовитостью ( $I_f$ ) в изученной популяции выше, чем компонента дифференциальной смертности ( $I_m$ ). Такая тенденция отмечается во всех странах с низкой детской смертностью. Компонента  $I_f$  в группе со

средним уровнем образования составила 0,237, а в группе с высшим образованием – 0,319. В процентном соотношении эта компонента примерно составила 91% от тотального индекса для обеих групп.

### Выводы

Этническая принадлежность и уровень образования женщины влияет на репродуктив-

ное поведение, определяя число беременностей и их исходов. Показатели отбора различаются в этнических группах и в группах с разным уровнем образования.

Исследование выполнено при финансовой поддержке МОН Украины, номер госрегистрации гранта 0117 U 004836.

Авторы выражают благодарность за содействие в проведении исследования главному врачу Харьковской городской поликлиники № 18 Л. Г. Шерстюк, главному врачу Харьковской городской поликлиники № 24 В. М. Пищенко, исполняющему обязанности главного врача Харьковской клинической больницы на железнодорожном транспорте № 2 И. А. Ярошенко, а также М. О. Морозовой и Т. В. Уманец за помощь в сборе материала.

## References

1. Kurbatova O.L. Demographic genetics of urban population: avtoref. dys. ... d-ra. biol. nauk. M., 2014. 48 p. [in Russian] / Курбатова О.Л. Демографическая генетика городского населения: автореф. дис. ... д-ра биол. наук. М., 2014. 48 с.
2. Penrose L.S. Genetical aspects of human infertility. *Proc. Roy. Soc. Ser. B*. 1963. Vol. 159, № 974. P. 93.
3. Kurbatova O.L., Pobedonostseva Ye.Yu., Gurganova F.R., Bulayeva K.B. Variation of the Parameters of Natural Reproduction and Crow's Index in the Ethnic Groups of Dagestan. *Russian journal of genetics*. 2012. Vol. 48, № 10. P. 1221–1227. [in Russian] / Курбатова О.Л., Победоносцева Е.Ю., Гурганова Ф.Р., Булаева К.Б. Изменчивость параметров естественного воспроизводства и индекса Кроу в этнических группах Дагестана. *Генетика*. 2012. Т. 48, № 10. С. 1221–1227.
4. Atramentova L.A., Meshcheryakova I.P., Filiptsova O.V. Reproductive characteristics and the Crow's index in different populations of Evpatoria. *Russian journal of genetics*. 2013. Vol. 49, № 12. P. 1398–1406. [in Russian] / Атраментова Л.А., Мещерякова И.П., Филиппова О.В. Репродуктивные характеристики и индекс Кроу в различных группах населения Евпатории. *Генетика*. 2013. Т. 49, № 12. С. 1398–1406.
5. Atramentova L.A., Mustafaeva L.A. Crow's index in the population of Crimean Tatars. *Vestnyk kharkovskoho natsionalnoho universytetu imeni V.N. Karazyna. Seriya «Vyolohyia»*. 2016. Т. 26. P. 91–96. [in Russian] / Атраментова Л.А., Мустафаева Л.А. Индексы потенциального отбора в популяции крымских татар. *Вестник харьковского национального университета имени В.Н. Каразина. Серия «Биология»*. 2016. Т. 26. С. 91–96.
6. Mustafaeva L.A., Kozak N.A. Vital characteristics of reproduction of Crimean Tatar women. *Genetika cheloveka i patologija. Problemy jevoljucionnoj medicyny*. 2014. № 10. P. 57–59. [in Russian] / Мустафаева Л.А., Козак Н.А. Витальные характеристики репродукции крымскотатарских женщин. *Генетика человека и патология. Проблемы эволюционной медицины*. 2014. № 10. С. 57–59.
7. Holovne upravlinnia statystyky u Kharkivs'kiy oblasti, Arkhiv. Chysel'nist' naselennia. URL: <http://kh.ukrstat.gov.ua/index.php/chyselnist-naselennia-shchomisiachna-informatsiia> (data zvernennya: 24.02.2019). [in Ukrainian] / Головне управління статистики у Харківській області, Архів. Чисельність населення. URL: <http://kh.ukrstat.gov.ua/index.php/chyselnist-naselennia-shchomisiachna-informatsiia> (дата звернення: 24.02.2019).
8. Holovne upravlinnia statystyky u Kharkivs'kiy oblasti, Derzhstat Ukrainy 15.02.2013, No 77. Migrantsyyny rukh naselennia Kharkivs'koj oblasti u sichni-hrudni. Ekspres-vypusk. URL: [https://www.webcitation.org/6D71iK0NR?url=http://uprstat.kharkov.ukrtel.net/user\\_files/express/2012/12/Express\\_12\\_10.zip](https://www.webcitation.org/6D71iK0NR?url=http://uprstat.kharkov.ukrtel.net/user_files/express/2012/12/Express_12_10.zip) (data zvernennya: 20.02.2019). [in Ukrainian] / Головне управління статистики у Харківській області, Держстат України 15.02.2013, № 77. Міграційний рух населення Харківської області у січні-грудні. Експрес-випуск. URL: [https://www.webcitation.org/6D71iK0NR?url=http://uprstat.kharkov.ukrtel.net/user\\_files/express/2012/12/Express\\_12\\_10.zip](https://www.webcitation.org/6D71iK0NR?url=http://uprstat.kharkov.ukrtel.net/user_files/express/2012/12/Express_12_10.zip) (дата звернення: 20.02.2019).
9. Etnicheskij sostav naselennia po Vseukrainskoj perepisi naselennia 2001 goda. URL: <http://pop-stat.mashke.org/ukraine-ethnic2001.htm> (data obrashchenia: 24.02.2019). [in Russian] / Этнический состав населения по Всеукраинской переписи населения 2001 года. URL: <http://pop-stat.mashke.org/ukraine-ethnic2001.htm> (дата обращения: 24.02.2019).
10. Atramentova L.A., Fedchun L.I., Povolockij S.A. Differential fertility in the Kharkov population. *Genetika*. 1993. Т. 29, № 3. P. 520–530. [in Russian] / Атраментова Л.А., Федчун Л.И., Поволоцкий С.А. Дифференциальная плодовитость в харьковской популяции. *Генетика*. 1993. Т. 29, № 3. С. 520–530.
11. Altuhov Ju.P. Dynamics of population gene pools under anthropogenic influences. *Vestnik VOGiS*. 2004. Т. 8, № 2. P. 40–59. [in Russian] / Алтухов Ю.П. Динамика популяционных генофондов при антропогенных воздействиях. *Вестник ВОГиС*. 2004. Т. 8, № 2. С. 40–59.
12. National Economy of the Ukrainian SSR in 1990: Statistical Yearbook. Ministerstvo statystyky URSS. K.: Tekhnika, 1991. 496 s. [in Ukrainian] / Народне господарство Української РСР у 1990 році: Статистичний щорічник. Міністерство статистики УРСР. К.: Техніка, 1991. 496 с.
13. Statistical Yearbook of Ukraine. Derzhavnyi komitet statystyky Ukrainy. Kyiv: Konsultant, 2008. 572 p. [in Ukrainian] / Статистичний щорічник України. Державний комітет статистики України. К.: Консультант, 2008. 572 с.
14. Glanc S. Medico-biological statistics. M.: Praktika, 1999. 459 p. [in Russian] / Гланц С. Медико-биологическая статистика. М.: Практика, 1999. 459 с.
15. Atramentova L.A., Utevskaia O.M. Statistical methods in biology. Gorlovka: ChP «Vidavnicтво lihtar», 2008. 248 p. [in Russian] / Атраментова Л.А., Утевская О.М. Статистические методы в биологии. Горловка: ЧП «Видавництво ліhtar», 2008. 248 с.

**KOZAK N. O., ATRAMENTOVA L. A.**

*V.N. Karazin Kharkiv National University,*

*Ukraine, 61022, Kharkiv, Svobody sq., 4, e-mail: kozaknatali93@gmail.com*

**CROW'S INDEXES IN ETHNIC AND SOCIAL GROUPS OF URBAN POPULATION**

**Aim.** According to the data characterizing reproductive behavior of women, assess an impact of ethnicity and level of education on the intensity of selection in the urbanized multinational population of Kharkiv city. **Methods.** Data from obstetric history of 532 post-reproductive age women was studied. **Results.** For indicators of the number of pregnancies with favorable and unfavorable outcomes, universally valid statistical indicators were calculated. Crow's indexes were calculated as indicators of the intensity of selection. The total selection index for Ukrainians living in Kharkiv equal 0.26, for Russians it is 0.32, and for the group formed from representatives of rare nationalities this index is 0.75. In a group of women with secondary education total selection index is 0.26, in a group with highest education it is 0.35. **Conclusions.** Ethnicity and level of education of women affects reproductive behavior and determine number of pregnancies and their outcomes. Selection indexes differ in ethnic groups and in groups with different levels of education.

**Keywords:** reproductive characteristics, Kharkiv population, Crow's index, selection, nationality, education.

**КОЗАК Н. О., АТРАМЕНТОВА Л. О.**

*Харківський національний університет імені В. Н. Каразіна,*

*Україна, 61022, м. Харків, майд. Свободи, 4, e-mail: kozaknatali93@gmail.com*

**ИНДЕКСИ КРОУ В ЕТНІЧНИХ І СОЦІАЛЬНИХ ГРУПАХ МІСЬКОГО НАСЕЛЕННЯ**

**Мета.** За даними, що характеризують репродуктивну поведінку жінок, оцінити вплив етнічної приналежності і рівня освіти на інтенсивність відбору в урбанізованому багатонаціональному населенні міста Харкова. **Методи.** Використано дані акушерського анамнезу 532 жінок пострепродуктивного віку. **Результати.** Для показників число вагітностей зі сприятливими і несприятливими виходами розраховані загальнозначущі показники статистики. За цими даними обчислено індекси Кроу як показники інтенсивності відбору. Індекс тотального відбору для українців, які проживають у Харкові, дорівнює 0,26, у росіян – 0,32, а у групи, сформованої з представниць рідкісних національностей, цей індекс склав 0,75. У групі жінок із середньою освітою тотальний індекс відбору дорівнює 0,26, з вищою – 0,35. **Висновки.** Етнічна приналежність і рівень освіти жінки впливає на її репродуктивну поведінку, визначаючи число вагітностей та їх результатів. Показники відбору різняться в етнічних групах і в групах з різним рівнем освіти.

**Ключові слова:** репродуктивні характеристики, харківська популяція, індекси Кроу, відбір, національність, освіта.