

DOI: 10.19181/population.2023.26.1.4  
EDN: MECYJU

## ОЦЕНКА РЕПРОДУКТИВНОГО ПОВЕДЕНИЯ И РОЖДАЕМОСТИ НА ПРИМЕРЕ СТЕПНЫХ РЕГИОНОВ РОССИИ

Туктамышева Л. М.<sup>1,2</sup>, Чибилёв А. А. (мл.)<sup>1</sup>,  
Мелешкин Д. С.<sup>1\*</sup>, Григоревский Д. В.<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Институт степи Уральского отделения РАН  
(460000, Россия, Оренбург, ул. Пионерская, 11)

<sup>2</sup>Оренбургский государственный университет  
(460000, Россия, Оренбург, проспект Победы, 13, корп. 3)

\*E-mail: econotgeo-is@mail.ru

### Финансирование:

Статья подготовлена в рамках темы НИР «Проблемы степного природопользования в условиях современных вызовов: оптимизация взаимодействия природных и социально-экономических систем» № АААА-А21-121011190016-1.

### Для цитирования:

Туктамышева Л. М., Чибилёв А. А. (мл.), Мелешкин Д. С., Григоревский Д. В. Оценка репродуктивного поведения и рождаемости на примере степных регионов России // Народонаселение. – 2023. – Т. 26. – № 1. – С. 39–54. DOI: 10.19181/population.2023.26.1.4; EDN: MECYJU

**Аннотация.** Статья посвящена исследованию репродуктивного поведения и прогнозу рождаемости в степных регионах России. Цель работы заключается в выявлении основных закономерностей и определяющих факторов репродуктивного поведения населения в регионах степной зоны России. В задачи исследования входило описание основных характеристик показателей рождаемости, установление существования различий в показателях репродуктивного поведения, расчёт интегрального показателя репродуктивного поведения и прогнозирование рождаемости в исследуемых регионах. В период 1990–2020 гг. на рассматриваемой территории отмечено общее сокращение численности населения на 847 тыс. человек, основными причинами которого является снижение естественного прироста населения и отрицательные показатели миграции. По регионам степной зоны наблюдается тенденция к увеличению территорий с более низкими коэффициентами рождаемости, растёт средний возраст матери при рождении первого ребёнка, наблюдаются процессы откладывания рождения детей и более позднего вступления в брак. Расчёт интегрального показателя позволил провести рейтинговую оценку степных регионов России по репродуктивному поведению. Установлено, что значение интегрального показателя репродуктивного поведения максимальное в Республике Калмыкия, минимальное — в Саратовской области. В результате моделирования и прогнозирования рождаемости в исследуемых регионах до 2025 г. было выявлено, что для большинства субъектов степной зоны прогнозы неутешительны. Равномерное снижение коэффициентов рождаемости наблюдается в 16 регионах, из которых наибольший спад прогнозируется в Республике Башкортостан (на 0,9 родившихся на 1000 человек), Республике Калмыкия (на 0,8) и Оренбургской области (на 0,8). Только в 2 регионах рассчитанные прогнозы имеют положительный тренд — в Белгородской (на 0,4) и Омской областях (на 0,6).

**Ключевые слова:** прогноз рождаемости, степные регионы, население, репродуктивное поведение, метод k-средних.

© Туктамышева Л. М., Чибилёв А. А. (мл.), Мелешкин Д. С., Григоревский Д. В., 2023.

## Введение

Первые десятилетия XXI в. показали, что обеспечение устойчивого социально-экономического развития регионов России невозможно без адаптации мер демографической политики к изменяющимся условиям, когда эффект роста рождаемости от реализации конкретных мер со временем нивелируется внешними и внутренними факторами. Например, значительный положительный эффект материнского капитала на второго и последующих детей, проявившийся в конце первого десятилетия XXI в., постепенно снижался, а к концу второго десятилетия возникла необходимость разработки мер поддержки рождения первенцев, что обусловило запуск материнского капитала на первого ребёнка. Однако, оказываемая поддержка рождения первого и даже второго ребёнка не позволяет в ближайшем будущем обеспечить рост рождаемости. Противостоять естественной убыли населения можно только повышая уровень рождаемости за счёт увеличения детности семей. Процесс этот сложный и многогранный, и одним из основных его условий является изменение репродуктивного поведения населения.

Территория исследования представлена 18 степными регионами России (области Белгородская, Воронежская, Волгоградская, Ростовская, Оренбургская, Самарская, Саратовская, Курганская, Челябинская, Новосибирская, Омская, республики Адыгея, Калмыкия, Башкортостан, Крым и края Краснодарский, Ставропольский, Алтайский) [1, с. 921]. Объектом исследования является население степных регионов, предметом исследования — его репродуктивное поведение. Демографические риски для развития обширных приграничных территорий степной зоны страны обусловлены сокращением населения и уменьшением доли молодых людей в его структуре. Снижение численности населения, вступающего в трудоспособный возраст, серьёзно осложняет ситуацию на рынке труда, представляя собой один из сдерживающих факторов ре-

гионального социально-экономического развития.

## Материалы и методы

Вопросы репродуктивного поведения и убыли населения в России, являются стратегическими для устойчивого развития страны. На уровне Правительства России разработан Национальный проект «Демография» и связанные с ним программы<sup>1</sup>. Отечественными учёными по данной проблеме опубликовано значительное количество работ, в которых рассматриваются различные подходы и критерии изучения демографической ситуации в России и проведено сравнение её показателей с мировыми<sup>2</sup>.

Вопросы развития демографических процессов в степных регионах России освещены в работах О.С. Рудневой и А.А. Соколова. Ими дана оценка состояния демографической безопасности регионов степной зоны, при которой анализ проводился на основе показателей рождаемости, смертности и естественного прироста населения. В результате авторами было выявлено, что демографическая ситуация в большинстве регио-

<sup>1</sup> Национальный проект «Демография» // Минтруд РФ: [сайт]. – URL: <https://mintrud.gov.ru/ministry/programms/demography> (дата обращения: 14.02.2022).

<sup>2</sup> В монографии О.Н.Калачиковой и А.А.Шабуновой изучая факторы, определяющие репродуктивное поведение населения, авторы выявили причины снижения эффективности демографической политики [2]. Анализируя позитивные и негативные тенденции демографического развития России, В.В.Локосов делает вывод о том, что «причина депопуляции российского общества» тесно связана с негативными последствиями неолиберального этапа трансформации общества [3]. Оценивая демографическую ситуацию, Н.В.Проказина делает вывод, что происходит уменьшение числа рождения детей на фоне снижения численности городской и сельской молодёжи [4]. При изучении демографических проблем России в XXI в., Ю.А.Симагин прогнозирует, что демографическая ситуация в России останется кризисной на протяжении нескольких десятилетий [5]. Проанализировав динамику демографических показателей в условиях пандемии COVID-19, Г.В.Семеко отмечает, что избыточная смертность в период пандемии превышает смертность от коронавируса [6]. Рассматривая социально-экономические факторы смертности от внешних причин, А.В.Кашепов сделал вывод, что она поддаётся регулированию, а смертность от COVID-19 хоть и продолжает расти, но её роль в общей смертности незначительна [7]. В исследованиях демографических процессов для оценки значимости уравнений регрессии в публикациях Т.В.Лебедевой и А.А.Мухина использовался F-критерий Фишера-Снедекора [8; 9].

нов степной зоны оценивается как кризисная, но с тенденцией к улучшению и переходу в предкризисную [10]. Проводя анализ качества жизни сельского населения в степной зоне России, выраженного в косвенных показателях (уровень смертности, развитие здравоохранения и образования), авторы выявили, что инфраструктура является значительным фактором эффективного экономического роста региона и повышения жизненного уровня населения [11]. На примере одного из субъектов степной зоны (Оренбургской области) О.Г. Павловская и А.К. Екимов с целью выявления закономерностей тенденции демографической ситуации, определили значения 23 признаков, отражающих социально-экономические показатели. Полученные данные были обработаны методом факторного анализа [12].

При составлении базы данных по 18 регионам степной зоны были использованы показатели из открытых источников Росстата, отражающие репродуктивное поведение населения. В её основу легли статистические сборники: «Регионы России», «Демографические ежегодники», а также данные, собранные из «Витрины статистических данных» за период 2019–2020 годов. Для анализа рождаемости населения расчёты проводились за 1990–2020 годы<sup>3</sup>. Расчёты производились с помощью прикладного программного пакета для эконометрического моделирования Gretl. Для установления существенности различий в показателях репродуктивного поведения степных регионов в 2019 и 2020 гг. были использованы критерий Фишера и критерий знаковых рангов Уилкоксона [13]. В силу того, что обычное сравнение средних значений показателей, в том числе и репродуктивного поведения и выводы по ним являются в определённой степени субъективными, авторами были использованы непараметрические критерии определения существенности различий. Используемые критерии не требуют нормального распределения совокупности и используются при объёмах выборки не

превышающих 25 наблюдений.

Для описания основных характеристик исследуемого показателя использовался визуальный метод «ящик с усами» (Boxplot) [14]. Он был разработан Д. Тьюки более 50 лет назад и с тех пор повсеместно применяется статистиками как самостоятельный метод для наглядного и доступного изложения характеристик распределения. «Ящик с усами» имеет ряд преимуществ и позволяет увидеть аномально высокие или низкие значения, изменения размаха колебаний, разместить на одном графике данные распределения более чем за один период. Края «усов» диаграммы соответствуют минимальному и максимальному значению показателя в выборке, расстояние между ними соответствует размаху вариации. Нижний край ящика соответствует 25% процентилю (1-й квартиль), верхний край — 75% процентилю (3-й квартиль). Внутри ящика отмечена медиана, которая показывает значение показателя, делящего ранжированный ряд пополам. При смещении медианы к какому-то краю ящика или при разной длине усов можно говорить об асимметрии распределения.

Интегральный показатель репродуктивного поведения рассчитан как линейная комбинация пяти показателей ( $X_1$  — рождаемость;  $X_2$  — число родившихся 3-ми и более;  $X_3$  — суммарный коэффициент рождаемости;  $X_4$  — возрастной коэффициент рождаемости до 30 лет;  $X_5$  — возрастной коэффициент рождаемости после 30 лет), характеризующая латентный показатель с разными весами. Вес показателю присваивается в зависимости от важности признака для формирования интегрального показателя [15; 16, с. 447]. Весовые коэффициенты представляют собой элементы собственного вектора (соответствующего наибольшему собственному числу) корреляционной матрицы исходных признаков. При этом весовые коэффициенты удовлетворяют свойству нормированности — сумма их квадратов равна 1. Интегральный показатель разрабатывается на основе данных приведённых в безразмерный (сопоставимый) вид на

<sup>3</sup> Росстат: [сайт]. — URL: <https://rosstat.gov.ru/folder/12781> (дата обращения: 01.02.2022).

основе центрирования и нормирования, то есть применяется процедура позволяющая сопоставить не сопоставимые показатели. Сведение в интегральный показатель производится с учётом вклада каждого показателя в общую дисперсию.

Использование первой главной компоненты метода главных компонент позволяет не только объективно оценить эти веса, исходя из вклада вариации призна-

ков, но и решить проблему дублирования информации, то есть мультиколлинеарности. Первая главная компонента может быть использована как интегральный показатель в случае, если она позволит учесть не менее 55% информации, которые несут исходные показатели. Значения интегрального показателя  $Z_j$  определяются по формуле:

$$z_i = w_1 x_{i1} + w_2 x_{i2} + w_3 x_{i3} + w_4 x_{i4} + w_5 x_{i5}, \quad (1)$$

где  $w_j, j=1, \dots, 5$  — веса пропорционально вкладу каждого  $j$ -го исходного показателя в интегральный показатель;  $x_{ij}$  — значение  $j$ -го показателя для  $i$ -го региона.

Для выделения однородных групп регионов по типу изменения репродуктивного поведения населения использован кластерный анализ<sup>4</sup>. Предварительное число кластеров определено на основе метода Уорда, не требующего задания числа кластеров. Окончательное разделение проведе-

но на основе метода  $k$ -средних, так как он требует задания числа кластеров, но даёт более устойчивый результат по сравнению с иерархическим методом. Кластерный анализ выполнен на основе данных абсолютного изменения указанных пяти показателей с 2019 по 2020 годы. Метод прогнозирования основан на методологии Бокса-Дженкинса моделей авторегрессии. Общий вид модели авторегрессии:

$$\Delta \eta_t = \alpha_1 \Delta \eta_{t-1} + \gamma k_t + \varepsilon_t, \quad (2)$$

где  $\Delta \eta_t$  — прирост рождаемости в степном регионе РФ;  $\alpha_1$  — параметр авторегрессии;  $\gamma$  — параметр при переменной-переключателе;  $k_t$  — переменная переключателя, которая принимает значение 1 в периоды, в которых наблюдались самые низкие значения рождаемости по регионам (с 1993 по 2000 гг. и с 2020 по 2021 гг.) и 0 в другие периоды;  $\varepsilon_t$  — регрессионный остаток (случайная ошибка отклонения реального значения от модельного)<sup>4</sup>. Оценка параметров осуществлялась точным методом максимального правдоподобия в программном продукте Gretl. Выбор переключателя осуществлён на основе применения классификации без учителя к данным по рождаемости по степным регионам, где объектами выступили годы, а признаками классификации регионы. Параметры модели содержательно не интерпретируются, а преимущество модели состо-

ит в адаптивности и высоком качестве модели в краткосрочном прогнозировании.

## Результаты и обсуждение

Анализ абсолютных и относительных данных выбранных показателей за период с 2019 по 2020 гг. показал рост числа родившихся детей по очередности рождения третьими и более в 15 исследуемых регионах, кроме Саратовской и Омской областей, Алтайского края. Максимальные значения прироста наблюдаются в Республике Башкортостан и Челябинской области — 980 и 697 родившихся третьими и далее по очередности рождения детей соответственно. Наибольшее снижение произошло в Алтайском крае, где с 2019 по 2020 гг. число родившихся третьими и более детей снизилось на 180 человек. Стоит отметить, что если рассматривать этот показатель относительно общего числа рождённых, то рост наблюдается повсеместно. Так, в Челябин-

<sup>4</sup> Сошникова Л.А. и другие. Многомерный статистический анализ в экономике: учебное пособие для вузов. — Москва: ЮНИТИ, 1999. — С. 468.

ской области, республиках Башкортостан и Калмыкия доля рождённых третьими и более к общему числу рождённых увеличилась на 0,03%, в 9 исследуемых субъектах — на 0,02%, в 6 — на 0,01%.

Показатель числа родившихся детей у женщин, не состоявших в зарегистрированном браке, демонстрирует отрицательные значения в 11 регионах степной зоны. В Омской и Оренбургской областях родилось на 352 и 241 соответственно ребёнка меньше за рассматриваемый период. Высокий рост зафиксирован в Ставропольском крае (210 человек) и Алтайском крае (146 человек). Суммарный коэффициент рождаемости сокращается в более половине степных регионов. Так, максимальное снижение произошло в Саратовской и Белгородской областях — на 0,05 детей на 1 женщину. Повышение коэффициента произошло в Республике Адыгея — на 0,08. В 8 субъектах мезорегиона произошло снижение численности детей, родившихся живыми, на 1000 женщин в возрасте

как до 30 лет, так и после. В областях Белгородской (на 2,0 до 30 лет и на 1,2 после 30 лет) и Саратовской (на 2,5 и на 0,8 соответственно) снижение максимальное. В 5 регионах степной зоны России женщины в возрасте до 30 лет стали рожать меньше, в отличие от женщин после 30 лет, например, в Курганской области женщины в возрасте до 30 лет в 2020 г. родили на 3 ребёнка меньше, чем в 2019 г., а женщины после 30 лет — на 2 больше. В Ростовской области и Ставропольском крае складывается обратная ситуация, женщины в возрасте до 30 лет стали рожать больше, а после 30 — меньше. Рост по этим двум показателям отмечен в Республиках Калмыкия (на 4,8 до 30 лет и на 1,8 после 30 лет), Адыгея (2,4 и 2,2), Башкортостан (0,1 и 0,6).

Для анализа репродуктивного поведения населения степных регионов на основе существенности различий для данных за 2019 и 2020 гг. использованы непараметрические критерии знаков Фишера и критерий знаковых рангов Вилкоксона (табл. 1).

Таблица 1

**Результаты проверки гипотезы об отсутствии различий между данными за 2019 и 2020 годы**

Table 1

Results of testing the hypothesis about the absence of differences between the data for 2019 and 2020

Показатель репродуктивного поведения	Критерий знаков Фишера (p-value вероятность принятия нулевой гипотезы об отсутствии различий)	Критерий знаковых рангов Вилкоксона p-value вероятность принятия нулевой гипотезы об отсутствии различий)
Рождаемость, число родившихся на 1000 человек населения	Существенные различия на уровне значимости 1%, (p=0,000407)	Существенные различия на уровне значимости 1%, (p=0,001177)
Число родившихся 3-ми и более, человек	Существенные различия на уровне значимости 1%, (p=0,009522)	Существенные различия на уровне значимости 1%, (p=0,004970)
Число родившихся у женщин, не состоявших в зарегистрированном браке, человек	Нет существенных различий, (p=0,479500)	Нет существенных различий, (p=0,184085)
Суммарный коэффициент рождаемости, число детей на 1 женщину	Нет существенных различий, (p=0,238593)	Нет существенных различий, (p=0,150673)
Возрастной коэффициент до 30 лет, число родившихся живыми на 1000 женщин в возрасте до 30 лет	Существенные различия на уровне значимости 10%, (p=0,098960)	Существенные различия на уровне значимости 10%, (p=0,055339)
Возрастной коэффициент после 30 лет, число родившихся живыми на 1000 женщин в возрасте после 30 лет	Нет существенных различий, (p=0,813664)	Нет существенных различий, (p=0,878851)

Источник: составлено авторами по данным из официальных статистических сборников Росстата.

В качестве нулевой гипотезы принято отсутствие существенных различий в среднем уровне исследуемого показателя для 2019 и 2020 годов. Альтернативная гипотеза — в 2020 г. по сравнению с 2019 г. в исследуемом показателе произошёл существенный сдвиг в средних. Нулевая гипотеза принимается, если  $p$ -value (вероятность принятия нулевой гипотезы) больше 0,05 (уровень значимости 5%). Если нулевая гипотеза отвергается, то произошёл существенный сдвиг в средних в 2020 г. по сравнению с 2019 г. в исследуемом показателе. В 2020 г. существенные различия

наблюдались в показателях рождаемости, числе родившихся третьим ребёнком и более у женщины, а также возрастном коэффициенте рождаемости до 30 лет. Таким образом, можно сделать вывод, что женщины моложе 30 лет отложили решение о рождении детей на более поздний период.

Для визуального представления изменения распределения показателя «Рождаемость» (в %) в степных регионах в 2019 и 2020 гг. использован метод «ящика с усами» (рис. 1).

Построение двух ящиков позволяет

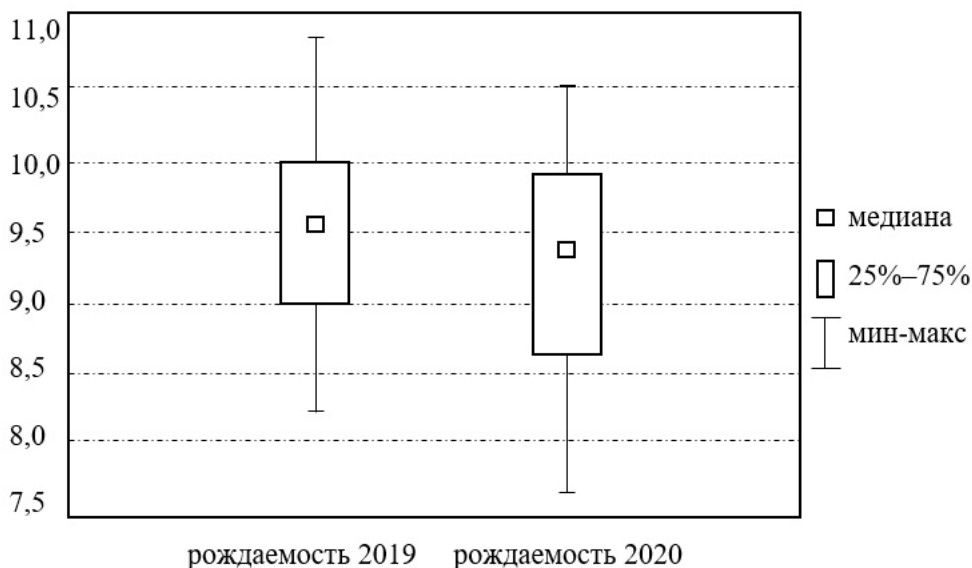


Рис. 1. График «ящик с усами» (рождаемость в ‰)

Fig. 1. Boxplot (birth rate in ‰)

Источник: составлено авторами по данным из официальных статистических сборников Росстата.

проводить сравнения в изменениях показателя в двух совокупностях. Из графика следует, что в 2020 г. существенно возросла вариация между квантилями коэффициента рождаемости в регионах. Так в 2019 г. нижний квантиль рождаемости составил 9%, а верхний — 10%, в 2020 г. эти показатели составили уже 8,6% и 9,9%, максимальный коэффициент ро-

ждаемости упал с 10,8% до 10,5%, а минимальный коэффициент рождаемости — с 8,3% до 7,7%.

Репродуктивное поведение рассматривается как сводная характеристика пяти показателей (рождаемость, число родившихся 3ми и более; суммарный коэффициент рождаемости; возрастной коэффициент рождаемости до 30 лет; возрастной

коэффициент рождаемости после 30 лет), неподдающаяся непосредственному количественному измерению. Построение интегрального показателя позволяет провести рейтинговую оценку степных регионов РФ по репродуктивному поведению. Интегральный показатель рассчи-

тан на основе метода первой главной компоненты. Формула линейной комбинации интегрального показателя с рассчитанными весовыми коэффициентами выглядит следующим образом:

$$z_i = 0,237x_1 + 0,167x_2 + 0,254x_3 + 0,231x_4 + 0,238x_5, \quad (3)$$

Полученные значения интегрального показателя не имеют единиц измерения и используются только для присвоения рейтинга региона в зависимости от репродуктивного поведения (табл. 2). Для удоб-

ства рейтинг регионов рассчитан от 1 путём суммирования значений интегрального показателя с поправочным коэффициентом (2,635873052) – рис. 2.

Выявление однородных групп иссле-

Таблица 2

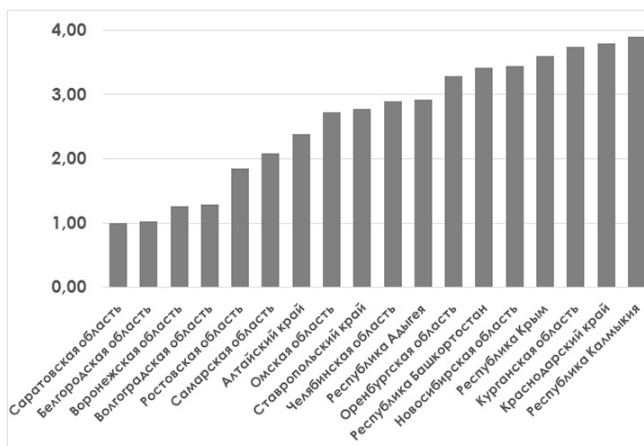
**Рейтинговая оценка регионов степной зоны России по репродуктивному поведению**

Table 2

Rating assessment of the regions of the steppe zone of Russia by reproductive behavior

Регион	Значение интегрального показателя	Рейтинг
Саратовская область	-1,63587	1,00
Белгородская область	-1,60386	1,03
Воронежская область	-1,37408	1,26
Волгоградская область	-1,35498	1,28
Ростовская область	-0,7882	1,85
Самарская область	-0,54705	2,09
Алтайский край	-0,24815	2,39
Омская область	0,086144	2,72
Ставропольский край	0,146285	2,78
Челябинская область	0,260133	2,90
Республика Адыгея	0,281491	2,92
Оренбургская область	0,658087	3,29
Республика Башкортостан	0,788176	3,42
Новосибирская область	0,811949	3,45
Республика Крым	0,965966	3,60
Курганская область	1,115246	3,75
Краснодарский край	1,166652	3,80
Республика Калмыкия	1,272065	3,91

Источник: составлено авторами по данным из официальных статистических сборников Росстата.



**Рис. 2. Рейтинговая оценка степных регионов России по репродуктивному поведению**

**Fig. 2. Rating assessment of the steppe regions of Russia by reproductive behavior**

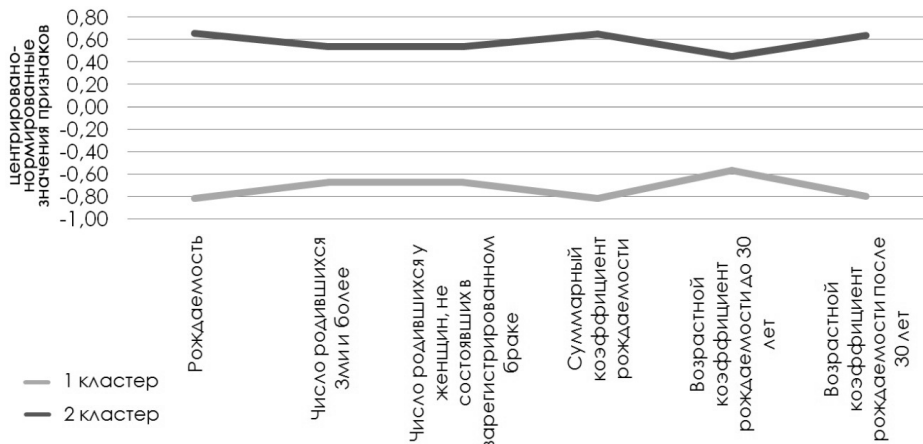
Источник: составлено авторами по данным из официальных статистических сборников Росстата.

дугемых регионов по характеру изменения репродуктивного поведения населения демонстрирует проведённый кластерный анализ. По методу *k-means* степные регионы разделились на два кластера по 8 и 10 субъектов РФ в зависимости от изменения репродуктивного поведения по итогам пандемийного 2020 года. 1-й кластер включает в себя регионы: Белгородская, Волгоградская, Оренбургская, Самарская, Саратовская, Новосибирская, Омская области и Алтайский край. Во 2-й кластер вошли регионы: Воронежская, Ростовская, Курганская и Челябинская области, Республики Адыгея, Калмыкия, Крым и Башкортостан, Краснодарский и Ставропольский края, в которых суммарный коэффициент рождаемости вырос в 2020 г. по сравнению с 2019 г., выросла доля рождённых третьими и более к общему числу рождённых, а также выросли возрастные коэффициенты рождаемости до и после 30 лет на 0,15 и 0,76 соответственно. В регионах 1-го кластера проживает в среднем 71,3% городского населения, а в регионах 2-го кластера это показатель — 60,3%. На рис. 3 показан график средних центрировано-нормированных значений при-

знаков, который наглядно демонстрирует разный характер изменения репродуктивного поведения в регионах. График средних значений позволяет выявить характерные особенности для каждого кластера и охарактеризовать основные черты регионов, отнесённые к кластерам.

Согласно данным представленным в табл. 3 можно увидеть, что и в 1-м, и во 2-м кластере в среднем наблюдалось снижение рождаемости  $-0,48\%$  и  $-0,14\%$  соответственно, однако во 2-м кластере это снижение несущественно (в Республике Адыгея, вошедшей в этот кластер, в 2020 г. наблюдался прирост рождаемости на  $0,4\%$ ). В обоих кластерах возросла доля рождённых третьими и более по счету родившихся у одной матери детей. Что касается возрастных коэффициентов рождаемости, то в 2020 г. наибольшее снижение наблюдалось в среднем коэффициенте рождаемости матерей до 30 лет в первом кластере ( $-1,575\%$ ). При этом в регионах 2-го кластера этот показатель возрос на  $0,15\%$ . Это значит, что в 2020 г. женщины регионов 1-го кластера в возрасте до 30 лет в большей степени предпочитали не заводить детей. На это указывает и среднее значение числа





**Рис. 3. График средних центрировано-нормированных значений абсолютных приростов (снижений) в 2020 году показателей репродуктивного поведения населения степных регионов по сравнению с данными 2019 года**

Fig. 3. Graph of average centered-normalized values of the absolute increases (decreases) in 2020 in indicators of the reproductive behavior of the population of the steppe regions compared to 2019 data  
Источник: составлено авторами по данным из официальных статистических сборников Росстата.

аборт. Расчёты показали, что на 100 родов в 1-м кластере приходилось 43 аборта, а во 2-м кластере 33 аборта. Анализ общего коэффициента ро-

**Средние значения изменения показателей репродуктивного поведения в степных регионах в 2020 году по сравнению с 2019 годом**

Таблица 3

Average values of increases (decreases) in indicators of reproductive behavior in the steppe regions in 2020 compared to 2019

Table 3

Кластер	Рождаемость, на 1000 человек	Родившиеся живыми 3 и более	Доли рождённых третьими и более к общему числу рождённых	Число родившихся у женщин, не состоявших в зарегистрированном браке	Суммарный коэффициент рождаемости	Возрастной коэффициент рождаемости до 30 лет	Возрастной коэффициент рождаемости после 30 лет
Средние значения абсолютных приростов (снижений) в 2020 году по сравнению с 2019 годом							
Кластер 1	-0,4875	9,125	0,015	-152,5	-0,03463	-1,575	-0,7
Кластер 2	-0,14	360,7	0,021	25,6	0,011	0,15	0,76
Средние значения показателей в 2020 году							
Кластер 1	8,77	5197,9	0,254	4277,7	1,383	55,9	27,01
Кластер 2	9,56	6584,3	0,288	4939,5	1,488	59,9	29,25

Источник: составлено авторами по данным из официальных статистических сборников Росстата.

ждаемости проводился за 1990–2021 гг. по 17 степным регионам, кроме Республике Крым из-за отсутствия статистических данных за рассматриваемый период. Графики динамики коэффициентов рождаемости в 1990–2021 гг. всех исследуемых регионов имеют «волнообразный вид», с экстремумами максимума в 1990 и 2014 гг. и экстремумами минимума в 1999 и 2020 годах. По результатам прогнозирования, согласно модели (2), в большинстве степных регионов ожидается снижение рождаемости в ближайшие два года, что будет связано с кризисными явлениями, связанными с эпидемиологи-

ческой и внешнеполитической ситуацией. К концу прогнозируемого периода в ряде регионов будет наблюдаться замедление падения рождаемости и сохранении его на одном уровне, что будет связано с тем, что в фертильный возраст входят поколения детей начала 2000-х гг., когда начался рост рождаемости в РФ (табл. 4). Пространственное распределение результатов исследования представлено на карте-схеме дифференциации регионов степной зоны России по репродуктивному поведению (рис. 4).

Таблица 4

**Результаты моделирования и прогнозирования рождаемости в степных регионах до 2025 года**

Table 4

Results of fertility modeling and forecasting in the steppe regions till 2025

Регион	Оценка параметра при авторегрессии (расчётное значение $a_1$ )	Оценка параметра при переменном переключателе (расчётное значение $\gamma$ )	Прогноз общих коэффициентов рождаемости в %			
			2022	2023	2024	2025
Белгородская область	0,658	-0,361	8,0	8,0	8,4	8,4
Воронежская область	0,629	-0,384	8,0	8,0	7,6	7,6
Республика Адыгея	0,535	0,591	10,1	10,1	9,6	9,6
Республика Калмыкия	0,688	0,426	9,5	9,3	8,8	8,7
Краснодарский край	0,668	0,663	9,9	9,5	9,3	9,2
Волгоградская область	0,704	0,568	7,5	7,2	7,0	6,9
Ростовская область	0,658	0,565	8,2	7,9	7,7	7,6
Ставропольский край	0,529	0,586	9,5	9,4	8,8	8,8
Республика Башкортостан	0,655	0,618	9,5	9,4	8,6	8,6
Оренбургская область	0,651	0,561	9,3	9,2	8,6	8,5
Самарская область	0,581	0,541	8,5	8,3	8,2	8,1
Саратовская область	0,661	0,754	7,2	6,9	6,7	6,5
Курганская область	0,685	0,793	8,8	8,8	8,0	7,9
Челябинская область	0,621	0,622	9,4	9,2	9,0	9,0
Алтайский край	0,685	0,435	8,1	8,0	7,4	7,4
Новосибирская область	0,684	0,448	9,8	9,6	9,4	9,3
Омская область	0,546	-0,588	9,1	9,1	9,7	9,7
Республика Крым	0,623	-	9,4	9,3	9,2	9,2

Источник: составлено авторами по данным из официальных статистических сборников Росстата.



**Рис. 4. Дифференциация регионов степной зоны России по репродуктивному поведению**

Fig. 4. Differentiation of the regions of the steppe zone of Russia by reproductive behavior

Источник: составлено авторами по данным из официальных статистических сборников Росстата.

В результате кластерного анализа выявлены и сгруппированы регионы со схожим характером изменения (в 2020 г. по сравнению с 2019 г.) репродуктивного поведения населения, причём картосхема показывает, что регионы 1-го кластера приурочены к западной и восточной части территории, а регионы 2-го кластера — к центральной и юго-западной части. Картосхема демонстрирует не только региональные диспропорции распределения индексов, но и различия результатов применяемых методов за счёт введения дополнительных коэффициентов, отражающих степень влияния каждого показателя на интегральный. Кластеризация проведена для выявления групп регионов и не в полной мере коррелирует с интегральным показателем. Так, в 1-й кластер, характеризующийся снижением исследуемых показателей, вошли регионы с интегральными рейтингами выше среднего: области Новосибирская (2,71) и Оренбургская (2,66), а во 2-й кластер с интегральными показателями ниже

среднего вошли области Ростовская (1,21) и Воронежская (0,63).

### Выводы

Результаты прогноза рождаемости неутешительны для большинства регионов степной зоны России. Равномерное снижение коэффициентов рождаемости наблюдается в 16 регионах, из которых наибольший спад прогнозируется в Республике Башкортостан — на 0,9%, Республике Калмыкия (на 0,8%) и Оренбургской области (на 0,8%). Только в 2 регионах рассчитанные прогнозы имеют положительный тренд — в Белгородской (на 0,4%) и Омской областях (на 0,6%).

Анализ возрастных коэффициентов рождаемости проводился по данным 2000–2020 годов. Экстремумы минимумов возрастных коэффициентов рождаемости у женщин, как до, так и после 30 лет во всех регионах степной зоны России приходятся на начало исследуемого периода. Период с 2014 по 2015 гг. характеризуется тем, что

в большинстве регионов наблюдался рост рождаемости у женщин в возрасте до 30 лет, а период с 2015 по 2016 гг. — рост рождаемости у женщин в возрасте после 30 лет. Таким образом, пик рождаемости пришёлся на 2015 г., после которого фиксируется повсеместный спад, в некоторых регионах он доходит до уровня 2000 года. Среди всех исследуемых регионов наибольшие значения коэффициентов рождаемости до 30 лет в областях Курганской (97,2 родившихся живыми на 1000 женщин в возрасте до 30 лет в 2013 г.) и Оренбургской (92,2 родившихся живыми на 1000 женщин в возрасте до 30 лет в 2013 г.), а после 30 лет — в Курганской области (37,1 родившихся живыми на 1000 женщин в возрасте после 30 лет в 2015 г.) и Республике Башкортостан (36,3 родившихся живыми на 1000 женщин в возрасте после 30 лет в 2014 г.).

В период 1990–2020 гг. на рассматриваемой территории отмечается общее сокращение численности населения на 847 тыс. человек, основными причинами которого является снижение естественного прироста населения и отрицательные показатели миграции. Если в 1990 г. численность трудоспособного населения составляла 25,3 млн. человек, то в 2020 г. этот по-

казатель составил 24,6 млн. человек. Для понимания внутренних закономерностей и специфики самого процесса воспроизводства населения в степной зоне России необходимо более углублённое изучение происходящей трансформации в возрастной структуре населения.

Возможности увеличения численности населения рассматриваемой территории напрямую зависят от развития демографического потенциала и наличия благоприятных условий и факторов, влияющих на репродуктивное поведение населения. Вместе с этим, миграционная убыль оказывает влияние не только с точки зрения современных потерь численности населения, но и влияет на то, каким оно будет в будущем. По регионам степной зоны наблюдается тенденция к увеличению территорий с более низкими коэффициентами рождаемости, растёт средний возраст матери при рождении первого ребёнка, наблюдаются процессы откладывания рождения детей и более позднего вступления в брак. Настоящее исследование может быть дополнено исследованиями репродуктивного поведения на основе социологических обследований ключевых (модельных) территорий степной зоны.

### **Литература и интернет источники**

1. **Чибилёв, А. А. (мл.)** Административно-территориальная характеристика степной зоны РФ / А. А. Чибилёв (мл.) // Степи Северной Евразии: Материалы VII международного симпозиума — Оренбург : ИС УрО РАН, 2015. — С. 920–924. EDN: UKZDKV
2. **Калачикова, О. Н.** Репродуктивное поведение как фактор воспроизводства населения: тенденции и перспективы: монография / О. Н. Калачикова, А. А. Шабунова — Вологда : ИСЭРТ РАН, 2015. 172 с. EDN: TXDCGL
3. **Локосов, В. В.** Демографическое развитие России: динамика и социально-экономические риски / В. В. Локосов // Вестник российской академии наук. — 2020. — Т. 90. — № 3. — С. 251–258. EDN: BOPSEX
4. **Проказина, Н. В.** Демографическая ситуация в регионе: особенности репродуктивного поведения населения / Н. В. Проказина // Среднерусский вестник общественных наук. — 2019 — Т. 14. — № 6. — С. 190–200. DOI: 10.22394/2071-2367-2019-14-6-190-200; EDN: XTSHPV
5. **Симагин, Ю. А.** Результаты исследований демографических проблем России в XXI веке / Ю. А. Симагин // Народонаселение. — 2021. — Т. 24. — № 4. — С. 4–22. DOI: 10.19181/population.2021.24.4.1; EDN: GQUDHJ
6. **Семеко, Г. В.** Демографическое развитие в условиях пандемии COVID-19: вызовы для экономики / Г. В. Семеко // Экономические и социальные проблемы России. — 2021. — № 3. — С. 123–140. EDN: AOIUAN

7. **Кашепов, А. В.** Социально-экономические факторы смертности в период с 2000 по 2020 гг. / А. В. Кашепов // Социально-трудовые исследования.— 2020.— № 3(40).— С. 18–30. DOI: 10.34022/2658–3712–2020–40–3–18–30; EDN: DUNFIM
8. **Лебедева, Т. В.** Развитие методов периодизации демографических процессов / Т. В. Лебедева // Интеллект. Инновации. Инвестиции.— 2019.— № 5.— С. 86–93. EDN: NNUU9Q
9. **Мухин, А. А.** Применение методов статистического моделирования в оценке факторных зависимостей численности населения Российской Федерации / А. А. Мухин // Вестник Удмуртского университета. Серия экономика и право.— 2016.— Т. 26.— № 3.— С. 29–39. EDN: WNNFMV
10. **Руднева, О. С.** Прогноз пространственного развития территорий на основе анализа демографической безопасности регионов степной зоны / О. С. Руднева, А. А. Соколов // Вестник Челябинского государственного университета. Экономические науки. Вып. 63.— 2018.— № 12(422).— С. 81–87. DOI 10.24411/1994–2796–2018–11209; EDN: VRGMDU
11. **Руднева, О. С.** Демографические предпосылки формирования устойчивого развития сельских территорий степной зоны России / О. С. Руднева, А. А. Соколов // Вестник Южно-Уральского государственного университета. Серия: Экономика и менеджмент.— 2017.— Т. 11.— № 4.— С. 13–21. EDN: ZWGYHZ
12. **Павловская, О. Г.** Современные тенденции демографической ситуации в Оренбургской области / О. Г. Павловская, А. К. Екимов // Оренбургский медицинский вестник.— 2021.— Т. 9.— № 3(35).— С. 51–55. EDN: OZDUKU
13. **Fisher, R. A.** Statistical Methods for Research Workers / R. A. Fisher, S. Kotz, N. L. Johnson // Breakthroughs in Statistics.— 1992.— P. 66–70. DOI: 10.1007/978–1–4612–4380–9\_6
14. **Frigge, M.** Some Implementations of the Boxplot / M. Frigge, D. C. Hoaglin, B. Iglewicz // The American Statistician.— 1989.— Vol. 43(1).— P. 50–54. DOI: 10.2307/2685173
15. **Айвазян, С. А.** Эмпирический анализ синтетических категорий качества жизни населения / С. А. Айвазян // Экономика и математические методы.— 2003.— Т. 39.— № 3.— С. 19–53. EDN: OOOMWN1
16. **Реннер, А. Г.** К вопросу о ранжировании объектов исследования по изучаемому латентному показателю / А. Г. Реннер, О. И. Стебунова // Вестник ОГУ.— 2014.— № 14(175).— С. 447–451. EDN: VATZLD

**Сведения об авторах:**

*Туктамышева Лилия Мухаммадиевна*, к.э. н., научный сотрудник отдела социально-экономической географии Института степи Уральского отделения Российской академии наук; доцент кафедры математических методов и моделей в экономике Оренбургского государственного университета, Оренбург, Россия.

*Контактная информация:* e-mail: lmtuktamisheva@mail.ru; ORCID: 0000–0002–0633–6766; РИНЦ AuthorID: 632647.

*Чибилёв Александр Александрович*, к.э. н., зав. отделом социально-экономической географии Института степи Уральского отделения Российской академии наук, Оренбург, Россия.

*Контактная информация:* e-mail: a.a.ml@mail.ru; ORCID: 0000–0003–1109–6231; РИНЦ AuthorID: 717517.

*Мелешкин Дмитрий Сергеевич*, младший научный сотрудник отдела социально-экономической географии Института степи Уральского отделения Российской академии наук, Оренбург, Россия.

*Контактная информация:* e-mail: economgeo-is@mail.ru; ORCID: 0000–0001–8023–3071; РИНЦ AuthorID: 808065.

*Григорьевский Дмитрий Владимирович*, научный сотрудник отдела социально-экономической географии Института степи Уральского отделения Российской академии наук, Оренбург, Россия.

*Контактная информация:* e-mail: grag92@mail.ru; ORCID: 0000–0003–2354–3035; РИНЦ AuthorID: 808029.

DOI: 10.19181/population.2023.26.1.4

## ASSESSMENT OF REPRODUCTIVE BEHAVIOR AND FERTILITY ON THE EXAMPLE OF THE STEPPE REGIONS OF RUSSIA

Lilia M. Tuktamysheva<sup>1,2</sup>, Alexander A. Chibilyov (jr.)<sup>1</sup>,  
Dmitry S. Meleshkin<sup>1\*</sup>, Dmitry V. Grigorevsky<sup>1</sup>

<sup>1</sup>*Institute of Steppe of the Ural Branch of the Russian Academy of Sciences  
(11 Pionerskaya str., Orenburg, Russia, 460000)*

<sup>2</sup>*Orenburg State University  
(13 building 3 Victory prospect, Orenburg, Russia, 460000)*

\*E-mail: [economgeo-is@mail.ru](mailto:economgeo-is@mail.ru)

### Funding:

The article was prepared within the frames of the study “Problems of steppe land use in the context of modern challenges: optimization of the interaction of natural and socio-economic systems” № AAAA-A21-121011190016-1

### For citation:

Tuktamysheva L.M., Chibilyov A.A. (jr.), Meleshkin D.S., Grigorevsky D.V. Assessment of reproductive behavior and fertility on the example of the steppe regions of Russia. *Narodonaselenie [Population]*. 2023. Vol. 26. No. 1. P. 39–54. DOI: 10.19181/population.2023.26.1.4 (in Russ.)

**Abstract.** *The article is devoted to the study of reproductive behavior and fertility forecast in the steppe regions of Russia. The purpose of the work is to identify the main patterns and determinants of the reproductive behavior of population in the regions of the steppe zone of Russia. The objectives of the study included a description of the main characteristics of fertility indicators, establishing the significance of differences in reproductive behavior indicators, calculating an integral indicator of reproductive behavior and predicting fertility in the regions under study. In the period 1990–2020 in the territory under consideration, there was a general decrease in the population by 847 thousand people, the main reasons for which were a decrease in the natural population growth and negative migration rates. In the regions of the steppe zone, there is a tendency to increase in the territories with lower birth rates, the average age of a mother at the birth of her first child is growing, there are processes of postponing the birth of children and later marriage. Calculation of the integral indicator made it possible to conduct a rating assessment of the steppe regions of Russia in terms of reproductive behavior. As a result, the values of the integral indicator of reproductive behavior are maximum in the Republic of Kalmykia, and minimum in Saratov oblast. As a result of modeling and forecasting the birth rate in the studied regions till 2025, it was found that the forecasts for most subjects of the steppe zone are disappointing. A uniform decrease in fertility rates is observed in 16 regions, of which the largest decline is forecast in the Republic of Bashkortostan – by 0.9 births per 1,000 people, the Republic of Kalmykia (by 0.8) and Orenburg oblast (by 0.8). Only in 2 regions the calculated forecasts have a positive trend – in Belgorod (by 0.4) and Omsk (by 0.6) oblasts.*

**Keywords:** *birth rate forecast, steppe regions, population, reproductive behavior, k-means method.*

### References and Internet sources

1. Chibilyov A. A. (jr). Administrativno-territorial'naya kharakteristika stepnoy zony RF [Administrative-territorial characteristics of the steppe zone of the Russian Federation]. Stepi Severnoy Evrazii: Materialy 7 mezhdunarodnogo simpoziuma [Steppes of Northern Eurasia: Proceedings of the VII International Symposium]. Orenburg. IS UrO RAN [IS UB RAS]. 2015. P. 920–924. (in Russ.)
2. Kalachikova O. N., Shabunova A. A. Reproktivnoye povedeniye kak faktor vosproizvodstva naseleniya: tendentsii i perspektivy [Reproductive Behavior as a Factor of Population Reproduction: Trends and Prospects]. Vologda. ISERT RAN [Vologda Research Center of the Russian Academy of Sciences]. 2015. 172 p. (in Russ.)
3. Lokosov V. V. Demograficheskoye razvitiye Rossii: dinamika i sotsial'no-ekonomicheskiye riski [Demographic development of Russia: dynamics and socio-economic risks]. Vestnik rossiiskoy akademii nauk [Herald of the Russian Academy of Sciences]. 2020. Vol. 90. No. 3. P. 251–258. (in Russ.)
4. Prokazina N. V. Demograficheskaya situatsiya v regione: osobennosti reproductivnogo povedeniya naseleniya [Demographic situation in the region: features of reproductive behavior of the population]. Srednerusskiy vestnik obshchestvennykh nauk [Central Russian Journal of Social Sciences]. 2019. Vol. 14. No. 6. P. 190–200. DOI: 10.22394/2071–2367–2019–14–6–190–200 (in Russ.)
5. Simagin Yu. A. Rezul'taty issledovaniy demograficheskikh problem Rossii v 21 veke [Results of the study of demographic problems in Russia in the 21st century]. Narodonaselenie [Population]. 2021. Vol. 24. No. 4. P. 4–22. DOI: 10.19181/population.2021.24.4.1 (in Russ.)
6. Semeko G. V. Demograficheskoye razvitiye v usloviyakh pandemii COVID-19: vyzovy dlya ekonomiki [Demographic development in the context of the COVID-19 pandemic: challenges for the economy]. Ekonomicheskiye i sotsial'nyye problemy Rossii [Economic and Social Problems of Russia]. 2021. No. 3. P. 123–140. (in Russ.)
7. Kashepov A. V. Sotsial'no-ekonomicheskiye factory smertnosti v period s 2000 po 2020 gg. [Socio-economic factors of mortality in the period from 2000 to 2020]. Sotsial'no-trudovyye issledovaniya [Social and Labor Research]. 2020. No. 3(40). P. 18–30. DOI: 10.34022/2658–3712–2020–40–3–18–30 (in Russ.)
8. Lebedeva T. V. Razvitiye metodov periodizatsii demograficheskikh protsessov [Development of methods for periodization of demographic processes]. Intellekt. Innovatsii. Investitsii [Intellect. Innovations. Investments]. 2019. No. 5. P. 86–93. (in Russ.)
9. Mukhin A. A. Primeneniye metodov statisticheskogo modelirovaniya v otsenke faktornykh zavisimostey chislennosti naseleniya Rossiiskoy Federatsii [Application of statistical modeling methods to the estimation of factor dependencies of the Russian Federation population]. Vestnik Udmurtskogo universiteta. Seriya ekonomika i pravo [Bulletin of Udmurt University. Series Economics and Law]. 2016. Vol. 26. No. 3. P. 29–39. (in Russ.)
10. Rudneva O. S., Sokolov A. A. Prognoz prostranstvennogo razvitija territorij na osnove analiza demograficheskoy bezopasnosti regionov stepnoy zony [Forecast of spatial development of territories on the basis of the analysis of demographic security of the regions of the steppe zone]. Vestnik Cheljabinskogo gosudarstvennogo universiteta [Bulletin of Chelyabinsk State University]. 2018. No. 12(422). P. 81–87. DOI 10.24411/1994–2796–2018–11209 (in Russ.)
11. Rudneva O. S., Sokolov A. A. Demograficheskije predposylki formirovaniya ustojchivogo razvitija sel'skih territorij stepnoy zony Rossii [Demographic basis for forming sustainable development of rural territories of the steppe zone of Russia]. Vestnik Juzhno-Ural'skogo gosudarstvennogo universiteta. Seriya: Ekonomika i menedzhment [Bulletin of the South Ural State University. Series: Economics and Management]. 2017. Vol. 11. No. 4. P. 13–21. (in Russ.)
12. Pavlovskaja O. G., Ekimov A. K. Sovremennyye tendentsii demograficheskoy situatsii v Orenburgskoy oblasti [Current trends in the demographic situation in the Orenburg region]. Orenburgskij meditsinskij vestnik [Orenburg Medical Bulletin]. 2021. Vol. 9. No. 3(35). P. 51–55. (in Russ.)
13. Fisher R. A., Kotz S., Johnson N. L. Statistical methods for research workers. *Breakthroughs in Statistics*. 1992. P. 66–70. DOI: 10.1007/978–1–4612–4380–9\_6

14. Frigge M., Hoaglin D. C., Iglewicz B. Some implementations of the boxplot. *The American Statistician*. 1989. Vol. 43(1). P. 50–54. DOI: 10.2307/2685173
15. Ayvazian S. A. Empiricheskiy analiz sinteticheskikh kategoriy kachestva zhizni naseleniya [Empirical analysis of the population's life quality synthesized categories]. *Ekonomika i matematicheskiye metody [Economics and Mathematical Methods]*. 2003. Vol. 39. No. 3. P. 19–53. (in Russ.)
16. Renner A. G., Stebunova O. I. K voprosu o ranzhirovaniy ob'yektov issledovaniya po izuchaemomu latentnomu pokazatelyu [On the issue of ranking research objects by the studied latent indicator]. *Vestnik OGU [Bulletin of Orenburg State University]*. 2014. No. 14(175). P. 447–451. (in Russ.)

**Information about the authors:**

*Tuktamysheva Lilia Mukhammadievna*, Candidate of Economics, Researcher, Institute of Steppe of the Ural Branch of the Russian Academy of Sciences; Associate Professor, Orenburg State University, Orenburg, Russia.

*Contact information:* e-mail: lmtuktamisheva@mail.ru; ORCID: 0000–0002–0633–6766; Elibrary AuthorID: 632647.

*Chibilyov Alexander Alexandrovich (jr.)*, Candidate of Economics, Head of Department, Institute of Steppe of the Ural Branch of the Russian Academy of Sciences, Orenburg, Russia.

*Contact information:* e-mail: a.a.ml@mail.ru; ORCID: 0000–0003–1109–6231; Elibrary AuthorID: 717517.

*Meleshkin Dmitry Sergeevich*, Junior Researcher, Institute of Steppe of the Ural Branch of the Russian Academy of Sciences, Orenburg, Russia.

*Contact information:* e-mail: economgeo-is@mail.ru; ORCID: 0000–0001–8023–3071; Elibrary AuthorID: 808065.

*Grigorevsky Dmitry Vladimirovich*, Researcher, Institute of Steppe of the Ural Branch of the Russian Academy of Sciences, Orenburg, Russia.

*Contact information:* e-mail: grag92@mail.ru; ORCID: 0000–0003–2354–3035; Elibrary AuthorID: 808029.

Статья поступила в редакцию 13.05.2022, одобрена в печать 15.02.2023, опубликована 30.03.2023.