

© КОЛЛЕКТИВ АВТОРОВ, 2021

Аскарлов Р.А.<sup>1</sup>, Франц М.В.<sup>2</sup>, Аскарлова З.Ф.<sup>3</sup>, Утяшева И.Б.<sup>4</sup>, Абдрахманова Г.М.<sup>3</sup>

## Естественное движение населения в Республике Башкортостан: многофакторный анализ на панельных данных

<sup>1</sup>ФГБОУ ВО «Российский государственный геологоразведочный университет им. С. Орджоникидзе», 117997, Москва, Россия;<sup>2</sup>ФГБОУ ВО «Уфимский государственный авиационный технический университет», 450000, Уфа, Россия;<sup>3</sup>ФГБОУ ВО «Башкирский государственный медицинский университет», 450008, Уфа, Россия;<sup>4</sup>Территориальный орган Федеральной службы государственной статистики по Республике Башкортостан, 450077, Уфа, Россия

**Введение.** Работа посвящена изучению естественного движения населения в Республике Башкортостан (РБ) на региональном и муниципальных уровнях.

**Цель** исследования – оценка факторов, влияющих на естественное движение населения РБ.

**Материал и методы.** Информационной базой служили официальные статистические материалы Территориального органа Федеральной службы государственной статистики по Республике Башкортостан: сборники «Демографические процессы в Республике Башкортостан», «Социально-экономическое положение муниципальных районов и городских округов Республики Башкортостан»; данные Росстата – сборники «Регионы России. Социально-экономические показатели». Рассматривались данные, состоящие из наблюдений по сельским муниципальным образованиям 54 муниципальных районов и 21 городам (городские округа и городские поселения) РБ, прослеженные в динамике за 16 лет (2002–2017 гг.). Муниципальные образования были разбиты на 5 групп с применением кластерного анализа на основе показателей естественного прироста. Для изучения влияния медико-демографических, социально-инфраструктурных, социально-экономических факторов на показатели естественного движения населения применяли многофакторный регрессионный анализ. В связи с панельным характером данных использовали модели с фиксированными индивидуальными и временными эффектами.

**Результаты.** В изучаемых группах муниципальных образований, сформированных с применением кластерного анализа, значимость отдельных факторов в плане их влияния на результирующий показатель существенно отличается, что обуславливает необходимость учёта этой пространственной гетерогенности при разработке мер социально-экономической политики. Построенные нами регрессионные модели с фиксированными эффектами по панельным данным подтвердили наличие связи между коэффициентом естественного прироста населения со среднедушевыми денежными доходами, общим коэффициентом браков, разводов, долей женщин фертильного возраста, безработицей, долей населения старше трудоспособного возраста.

**Заключение.** Анализ полученных результатов и сопоставление их с данными литературы позволяют определить приоритеты социально-экономической, демографической политики на региональном уровне.

**Ключевые слова:** медико-демографические; социально-экономические показатели; естественный прирост; кластерный анализ; регрессионный анализ; панельные данные

**Для цитирования:** Аскарлов Р.А., Франц М.В., Аскарлова З.Ф., Утяшева И.Б., Абдрахманова Г.М. Естественное движение населения в Республике Башкортостан: многофакторный анализ на панельных данных. *Здравоохранение Российской Федерации*. 2021; 65(2): 96-104. <https://doi.org/10.47470/0044-197X-2021-65-2-96-104>

**Для корреспонденции:** Аскарлова Загира Фатхулловна, доктор мед. наук, профессор каф. госпитальной терапии № 2 ФГБОУ ВО БГМУ, 450008, Уфа. E-mail: [zagira\\_a@mail.ru](mailto:zagira_a@mail.ru)

**Участие авторов:** Аскарлов Р.А. – концепция и дизайн исследования, сбор и обработка материала, написание текста, редактирование; Франц М.В. – сбор и обработка материала, статистическая обработка данных, редактирование; Аскарлова З.Ф. – статистическая обработка данных, написание текста; Утяшева И.Б. – написание текста; Абдрахманова Г.М. – составление списка литературы. Все соавторы – утверждение окончательного варианта статьи, ответственность за целостность всех частей статьи.

**Финансирование.** Исследование не имело спонсорской поддержки.

**Конфликт интересов.** Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

Поступила 29.10.2019

Принята в печать 07.03.2020

Опубликована 11.05.2021

Rasul A. Askarov<sup>1</sup>, Marina V. Frants<sup>2</sup>, Zagira F. Askarova<sup>3</sup>, Irina B. Utiasheva<sup>4</sup>, Guzel M. Abdrakhmanova<sup>3</sup>

## Population movement in the Republic of Bashkortostan: a multi-factor analysis on panel data

<sup>1</sup>Russian State Geological Prospecting University, Moscow, 117997, Russian Federation;<sup>2</sup>Ufa State Aviation Technical University, Ufa, 450008, Russian Federation;<sup>3</sup>Bashkir State Medical University, Ufa, 450000, Russian Federation;<sup>4</sup>Territorial Agency of the Federal State Statistics Service for the Republic of Bashkortostan, Ufa, 450077, Russian Federation

**Introduction.** The study deals with natural movement of the population in the Republic of Bashkortostan at the regional and municipal levels.

**The aim of the study** is to assess the factors affecting the natural movement of the population of the Republic of Bashkortostan (RB).

**Material and methods.** The information base was the official statistical materials of the Territorial Body of the Federal State Statistics Service for the Republic of Bashkortostan: collections “Demographic Processes in the Republic of Bashkortostan”, “Socio-Economic Situation of Municipal Areas and Urban Districts of the Republic of Bashkortostan”; Rosstat data: collections “Regions of Russia. Socio-economic indices”. We considered data consisting of observations on rural municipalities in RB 54 municipal districts and 21 cities (urban communities and urban settlements), tracked in dynamics for 16 years (2002–2017).

At the first stage, municipalities were divided into five groups using cluster analysis based on natural growth indices. Then, to study the influence of medico-demographic, socio-infrastructure, socio-economic factors on the indices of the population’s natural movement, multivariate regression analysis was used. Due to the panel nature of the data, models with fixed individual and time effects were used.

**Results.** In the studied groups of municipalities, formed using cluster analysis, the significance of individual factors in terms of their influence on the performance indicator is significantly different, which necessitates taking this spatial heterogeneity into account when developing socio-economic policy measures. To confirm the existence of a relationship between the rate of natural population growth and per capita money income, the general rate of marriages, divorces, the proportion of women of fertile age, unemployment, and the ratio of the population over working age, we based the constructed regression models with fixed effects on panel data.

**Conclusion.** Analysis of the results obtained and comparing them with the literature data allow us to determine the priorities of socio-economic, demographic policy at the regional level.

**Keywords:** *medical; demographic; social and economic indices; population movement; cluster analysis; regression analysis; panel data*

**For citation:** Askarov R.A., Frants M.V., Askarova Z.F., Utyasheva I.B., Abdrakhmanova G.M. Population movement in the Republic of Bashkortostan: a multi-factor analysis on panel data. *Zdravookhranenie Rossiiskoi Federatsii (Health Care of the Russian Federation, Russian journal)*. 2021; 65(2): 96-104. (In Russ.). <https://doi.org/10.47470/0044-197X-2021-65-2-96-104>

**For correspondence:** Zagira F. Askarova, MD, Ph.D., DSci., Professor of the Department of Hospital Therapy No. 2, Bashkir State Medical University, Ufa, 450008, Russian Federation. E-mail: zagira\_a@mail.ru

**Information about the authors:**

Askarov R.A., <https://orcid.org/0000-0001-7980-4113>;

Frants M.V., <https://orcid.org/0000-0002-5324-2463>

Askarova Z.F., <https://orcid.org/0000-0001-9772-1311>;

Utyasheva I.B., <https://orcid.org/0000-0001-6444-1452>

Abdrakhmanova G.M., <https://orcid.org/0000-0001-8848-0181>

**Contribution of the authors:** Askarov R.A. – the concept and design of the study, the collection and processing of the material, writing the text, editing; Frants M.V. – the collection and processing of the material, statistical analysis, editing; Askarova Z.F. – statistical analysis, writing the text; Utyasheva I.B. – writing the text; Abdrakhmanova G.M. – compiling a list of references. All co-authors – approval of the final version of the article, responsibility for the integrity of all parts of the article.

**Acknowledgments.** The study had no sponsorship.

**Conflict of interest.** The authors declare no conflict of interest.

Received: October 29, 2019

Accepted: March 07, 2020

Published: May 11, 2021

## Введение

Хорошо известно, что демографическая ситуация, сложившаяся в России на современном этапе, является одной из наиболее острых проблем российского общества. Наблюдающееся в течение ряда лет превышение смертности над рождаемостью, сокращение численности населения, увеличение демографической нагрузки создают серьезные риски для воспроизводства трудовых ресурсов и социально-экономического развития страны. В целом, эта проблема хорошо осознаётся руководством, что находит отражение в стратегических документах<sup>1</sup> и стратегиях развития регионов<sup>2</sup>. Разработка и реализация социально-экономической политики, направленной на улучшение демографической ситуации, являются крайне актуальными задачами. Будучи большим по территории и числен-

ности населения государством, Россия состоит из очень разнородных по уровню социально-экономического развития, экологическим, климатическим и другим условиям территориальных образований. Это утверждение, как будет показано и в настоящем исследовании, справедливо и на субрегиональном уровне – показатели по муниципальным образованиям (МО) и городам, входящим в один регион, также весьма вариабельны. Это позволяет предположить, что демографическая ситуация в каждом территориальном образовании по-своему уникальна – в разных образованиях вклад отдельных факторов может быть различным, и это важно учитывать при разработке социально-экономической политики.

В данной работе мы сфокусируемся на одном из важнейших демографических показателей – показателе естественного движения населения. Естественный прирост населения, определяющийся как разность между рождаемостью и смертностью на определенной территории, является синтетическим показателем, формирующимся под воздействием большого числа детерминантов, включая экономические, социальные, медико-организационные, экологические, климатические и др. Процессы естественного воспроизводства населения всегда были объектом

<sup>1</sup> Государственная программа Российской Федерации от 02.06.2014 «Развитие здравоохранения» (обновлена 23.10.2019). URL: <https://www.rosminzdrav.ru/ministry/programms/health/info> (дата обращения: 14.11.2019); Национальный проект «Демография» (2019–2024). URL: <https://rosmintrud.ru/ministry/programms/demography> (дата обращения: 14.11.2019).

<sup>2</sup> Стратегия социально-экономического развития Республики Башкортостан на период до 2030 года. URL: <https://economy.bashkortostan.ru.pdf> (дата обращения: 14.11.2019).

пристального внимания экономистов, демографов, социологов, политиков, психологов – всех, кто осознает, что перспективы благополучного развития любой территории зависят от количественных и качественных характеристик проживающего на ней населения [1]. Естественное движение населения характеризуют такие показатели, как уровень рождаемости, смертности, естественного прироста, средняя продолжительность жизни людей. Соотношение этих величин отражает режим воспроизводства (естественного движения населения). В Республике Башкортостан (РБ) сложились общероссийские тенденции развития демографических процессов. Естественная убыль населения ежегодно составляет более 2000 человек (среднее за 2002–2017 гг.).

**Цель** данной работы – оценка факторов, влияющих на естественное движение населения РБ.

### Материал и методы

В качестве объекта данного ретроспективного, статистического исследования была принята вся территория РБ как объект регионального уровня с площадью 142,9 тыс. км<sup>2</sup> с населением 4 063 293 человек (на 1 января 2018 г.), из них 37,9% сельчан. Использовались данные, состоящие из наблюдений по сельским МО 54 муниципальных районов и 21 городам (городские округа и городские поселения) РБ, прослеженные в динамике за 16 лет (2002–2017 гг.). В исследовании использованы официальные статистические материалы Территориального органа Федеральной службы государственной статистики по РБ: сборники «Демографические процессы в Республике Башкортостан», «Социально-экономическое положение муниципальных районов и городских округов Республики Башкортостан»; данные Росстата – сборники «Регионы России. Социально-экономические показатели» (2002–2018) [2–5].

Математическую обработку данных проводили методом кластерного анализа, регрессионного анализа по панельным данным, где в качестве однотипных объектов исследования выступают МО и города РБ. В качестве спецификации панельных уравнений пространственной регрессии использовали модели с фиксированными эффектами как по объекту, так и по периоду. Математическую обработку проводили с помощью компьютерных программ EViews v.8 и Statistica v.8.0.

Применение панельного анализа в качестве инструмента, работающего с данными пространственно-динамической структуры [6], позволяет выявить общие закономерности естественного движения, характерные для всех территорий, и учесть влияние индивидуальных ненаблюдаемых характеристик каждой территории (МО) в отдельности. В качестве кросс-секционного измерения использовали сельские МО, города (городские поселения и городские округа), в качестве измерений по периодам – ежегодную динамику с 2002 по 2017 г. ( $t = 2002, \dots, 2017$ ). В качестве входных данных, описывающих результативные переменные для построения модели, использовали панельные переменные естественного прироста (убыли) на 1000 человек населения.

Для оценки изменения демографической составляющей проанализировали следующие показатели:

- коэффициент естественного прироста (убыли) населения –  $K_{EP}$ , который представляет собой разность

общих коэффициентов рождаемости и смертности (на 1000 человек);

- браки, разводы (на 1000 человек);
- доля женщин фертильного возраста (%);
- доля населения старше трудоспособного возраста (%);
- миграция населения (на 10 тыс. человек).

Для оценки социальной инфраструктуры использовали следующие показатели:

- уровень зарегистрированной безработицы (в %), который находится как отношение численности зарегистрированных безработных к численности занятых;
- численность врачей (на 10 тыс. человек);
- обеспеченность жильём общей площадью на одного жителя (м<sup>2</sup>/человек).

Для оценки социально-экономического развития территорий использовали среднедушевой денежный доход населения ( $AI_{it}$ ):

$$AI_{it} = AW_{it} \cdot \frac{NE_{it}}{PP_{it}} + AP_{it} \cdot \frac{NP_{it}}{PP_{it}},$$

где  $AI_{it}$  – среднедушевой денежный доход населения, руб./человек в месяц;  $AW_{it}$  – средневзвешенное средней заработной платы, руб./человек в месяц;  $AP_{it}$  – средневзвешенное средней пенсии, руб./человек в месяц;  $PP_{it}$  – общая численность населения, человек;  $NE_{it}$  – численность работников, человек;  $NP_{it}$  – численность пенсионеров, человек;  $i$  – номер МО;  $t$  – индекс года;

В роли панельных регрессоров рассматривали ежегодные медико-демографические, социальной инфраструктуры, социально-экономические показатели. Описательная статистика данных, используемых в анализе, представлена в **табл. 1**. Рассматриваемые показатели имеют значительную вариабельность.

Для устранения эффекта неоднородности при построении каждой панельной регрессионной модели территории РБ предварительно были разбиты на кластеры по уровню показателя естественного прироста (убыли), затем по каждому кластеру были построены модели в различной спецификации. В качестве метода кластеризации использовался метод  $k$ -средних [7–9]. На основе полученных интегральных показателей проведена вторичная группировка на 3 группы (методом  $k$ -means), где объекты с очень низким и низким значениями вошли в первый кластер, средним – во второй, высоким и очень высоким значением – в третий (**табл. 2**). Ранжирование проводилось от менее благополучных к более благополучным территориям.

По каждому кластеру в отдельности выполняли регрессионный анализ влияния медико-демографических, социально-инфраструктурных, социально-экономических факторов на показатель естественного движения населения. В связи с тем, что отсутствует теоретическая модель, обосновывающая аналитическую форму связи, осуществлялся перебор по нескольким вариантам, а также по моделям с фиксированными индивидуальными, индивидуальными и временными эффектами. Кроме того, состав факторов, включаемых в анализ, также варьировался с целью получения более экономных моделей. Модель признавалась качественно построенной, если все параметры модели признавались статистически значимыми при проверке гипотезы на 5% уровне значимости, оценки модели

**Таблица 1.** Описательная статистика используемых переменных за 2002–2017 гг.

**Table 1.** Descriptive statistics of used variables (2002–2017)

Показатель Indices	Среднее Mean	Медиана Median	Максимум Maximum	Минимум Minimum	Кратность, раз Ratio (max to min)	Стандартное отклонение Standard deviation
<i>Медико-демографические показатели Medical and demographic indicators</i>						
Естественный прирост (убыль) (на 1000 человек населения) Natural growth of population (loss) (per 1,000 people of total population)	-1.1	-1.5	9.5	-9.0	-1.0	3.4
Общие коэффициенты брачности (на 1000 человек) Marriage rate (per 1,000 people)	7.62	7.50	11.97	3.88	3.1	1.1
Общие коэффициенты разводимости (на 1000 человек) Divorce rate (per 1,000 people)	3.77	3.71	5.46	2.24	2.4	0.72
Коэффициент миграционного прироста (на 10 тыс. человек) Migration growth coefficient (per 10,000 people)	-13.6	-74.7	1865.0	-573.0	-3.3	380.6
Доля женщин фертильного возраста, % The share of fertile-age women, %	24.5	23.9	31.9	19.8	1.61	2.5
Доля населения старше трудоспособного возраста, % Share of the population over working age, %	21.24	21.27	29.70	11.63	2.6	3.4
<i>Социально-инфраструктурные показатели Social-infrastructure indicators</i>						
Средняя обеспеченность жильем общей площадью, м <sup>2</sup> /человек Housing, total squire (m <sup>2</sup> ) per capita	21.9	21.8	31.6	16.6	1.31	2.3
Численность врачей на 10 тыс. человек Number of physicians per 10,000 people	22.4	20.5	72.6	15.8	4.6	7.2
<i>Социально-экономические индикаторы Social-economic indicators</i>						
Среднедушевой доход, руб./человек Average income, rubles per capita	4099.1	3591.0	8665.6	2142.4	4.04	1374.0
Уровень безработицы, % Unemployment rate, %	1,6	1,4	10,1	0,5	20.2	1,1

**Таблица 2.** Состав кластеров по уровню естественного прироста (убыли) населения в 2002–2017 гг. ( $M \pm m$ )

**Table 2.** Composition of clusters by the level of natural gain (loss) of the population (2002–2017) ( $M \pm m$ )

Кластер Cluster	Район Incorporated in the Municipal district (MD)	Доля, % Proportion, %
1 (n = 30)	Балтачевский, Бураевский, Янаульский, Еремекеевский, Ишимбайский, Краснокамский, Нуримановский, Туймазинский, Федоровский, Белебеевский, Альшеевский, Архангельский, Аургазинский, Бакалинский, Бижбулякский, Благовещенский, Буздякский, Давлекановский, Дюртюлинский, Илишевский, Караидельский, Кушнаренковский, Миякинский, Стерлибашевский, Чекмагушевский, Гафурийский, Калтасинский, Мелеузовский, Татышлинский районы, Белорецк Baltachevsky, Buraevsky, Yanaulsky, Ermekeevsky, Ishimbaysky, Krasnokamsky, Nurimanovsky, Tuimazinsky, Fedorovsky, Belebeevsky, Alsheyevsky, Arkhangelsky, Aurgazinsky, Bakalinsky, Bizhbulyaksky, Blagoveshchensky, Buzdyaksky, Davlekanovsky, Dyurtyulinsky, Ilishevsky, Karaidelsky, Kushnarenkovsky, Staliakinsky, Gyabushtevsky, Beloretsk	-5.9 ± 0.3
2 (n = 24)	Белорецкий, Бирский, Благоварский, Иглинский, Куйюргазинский, Стерлитамакский, Учалинский, Шаранский, Аскинский, Белокатайский, Зилаирский, Кигинский, Кармаскалинский, Кугарчинский, Мечетлинский, Мишкинский, Чишминский районы, Кумертау, Ишимбай, Салават, Белебей, Давлеканово, Октябрьский, Бирск Beloretsky, Birsky, Blagovarsky, Iglinsky, Kuyurgazinsky, Sterlitamaksky, Uchalinsky, Sharansky, Askinsky, Belokataisky, Zilairsky, Kiginsky, Karmaskalinsky, Kugarchinsky, Mechetlinsky, Mishkinsky, Chishminsky, Kumertau, Ishimbay, Salavat, Davlekanovo, Oktyabrsky, Birsks	-1.79 ± 0.2
3 (n = 21)	Салаватский, Уфимский, Хайбуллинский, Баймакский, Дуванский, Зианчуринский, Бурзянский, Абзелиловский районы, Уфа, Стерлитамак, Янаул, Благовещенск, Сибай, Дюртюли, Мелеуз, Учалы, Агидель, Нефтекамск, Туймазы, Баймак Salavatsky, Ufinsky, Khaibullinsky, Baimaksky, Duvansky, Zianchurinsky, Burzyansky, Abzelilovsky districts, Ufa, Sterlitamak, Yanaul, Blagoveshchensk, Sibay, Dyurtyuli, Meleuz, Uchaly, Agidel, Neftekamsk, Tuymazy, Baimak	3.8 ± 0.7

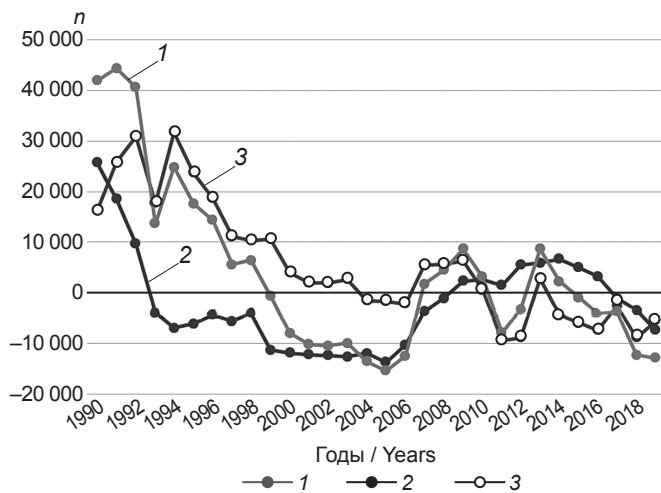


Рис. 1. Общий (1), естественный (2) и миграционный (3) прирост населения РБ в 1970–2017 гг.

Fig. 1. General (1), natural (2) and migration (3) growth of the population of the Republic of Bashkortostan, 1970–2017.

были эффективными (подтверждалось критерием Дарбина–Уотсона) и асимптотически состоятельными (подтверждалось критерием Жарка–Бера).

## Результаты

По численности населения, которая зависит как от показателей рождаемости и смертности, так и от уровня миграции, РБ занимает 7-е место среди субъектов РФ. Наибольшая численность населения отмечена в 1999 г. (4 110 300 человек) и сокращалась вплоть до 2007 г. (на 59 311 человек), с 2008 по 2011 г. численность населения несколько увеличилась (на 59 311 человек). Однако с 2002 по 2017 г. численность населения сократилась на 41 043 человека при среднегодовом темпе снижения 0,1%, плотность населения составляет 28,4 человек/км<sup>2</sup>. Соотношение городского и сельского населения в РБ в 2017 г. составило 61,2% к 37,9%. В целом численность населения РБ за 1993–2008 гг. уменьшилась за счет отрицательного естественного прироста, несмотря на положительный миграционный прирост до 2003 г., в 2007–2010 и 2013 гг.

Максимальные значения миграционного прироста, рассчитанные как разность между общим и естественным приростом, в РБ отмечены в 1992 г. (30 917 человек) и 1994 г. (31 825 человек), далее наблюдалось снижение и более значительное в 2011 г. (до 9386 человек). В 2009–2016 гг. зафиксирован положительный естественный прирост. В результате разнонаправленных воздействий естественного и миграционного приростов общий прирост населения в 1999–2006, 2011–2012 гг. и с 2015 г. составляет отрицательную величину (рис. 1). С 2017 г. в РБ снижение численности населения отмечается за счёт отрицательного естественного и миграционного приростов. Что касается МО, то в 2017 г. по сравнению с 2002 г. в 56 территориях зарегистрирована естественная убыль населения. Интенсивной естественной убылью отличались Бураевский, Янаульский, Балтачевский, Ермекеевский, Ишимбайский, Краснокамский, Федоровский, Бакалинский районы, Белорецк. В 2017 г. естественный прирост

населения зафиксирован в Нефтекамске, Баймаке, Туймазы, Уфе, Благовещенске, Октябрьском, Стерлитамаке, Учалы, Дюртюли, Сибее и Янауле, значение  $K_{EP}$  варьировало от 0,1‰ (Янаул) до 4,2‰ (Нефтекамск). Увеличение численности населения за счёт естественного прироста за 2002–2017 гг. отмечено в 21 МО.

**Рождаемость** – один из главных компонентов воспроизводства населения. В РБ с 1970 по 1992 г. отмечено превышение числа родившихся над числом умерших, с 1993 по 2008 г., напротив, число умерших превышало число родившихся. Анализ показал снижение рождаемости вплоть до 2005 г., и своего наименьшего значения рождаемость достигла, как и по РФ (8,3‰), в 1999 г. (10‰) (41 368 детей). В РБ самое большое число родившихся было в 1987 г. (81 950 детей). В 2017 г. число родившихся составило 49 315, что на 9713 детей меньше, чем в 2015 г. При этом общий коэффициент рождаемости по средне-многолетним данным в РБ ( $12,7 \pm 0,38\%$ ) несколько выше, чем по РФ ( $11,5 \pm 0,36\%$ ) ( $t = 15,1$ ;  $p < 0,000$ ). РБ по уровню общего коэффициента рождаемости среди субъектов РФ в 2017 г. занимала 25-е место. Изменения показателя рождаемости в МО проходили волнообразно. Общий коэффициент рождаемости был ниже среднего по РБ (13,0‰ за 2002–2017 гг.) в 40 из 74 МО, в 32 – превышал его. Значительное снижение рождаемости отмечено в Белебее (на 20,8%), Дюртюли (на 19,5%), Баймаке (на 14,7%); Абзелюловском (на 17,3%), Баймакском (на 16,6%), Бижбуляковском (на 15,7%), Кугарчинском (на 15,6%) районах; высокие показатели рождаемости характерны для Бурзянского (20,1‰), Абзелюловского (16,9‰), Баймакского (16,9‰), Хайбуллинского (15,5‰), Салаватского (15,0‰) районов и Баймака (18,7‰). Наиболее низкий уровень рождаемости наблюдается в Федоровском, Ермекеевском, Бураевском, Балтачевском, Аургазинском районах, Белебее, Салавате, Агиделе.

**Смертность.** При анализе динамики уровня общей смертности за 2002–2017 гг. отмечена тенденция к снижению (с 14,1 до 12,4 на 1000 человек; среднегодовой темп снижения 0,85%). При этом уровень смертности сельских жителей ( $15,5 \pm 0,1\%$ ) выше, чем у городских жителей ( $12,2 \pm 0,2\%$ ;  $t = 25,2$ ;  $p = 0,000$ ) (рис. 2), где основными причинами являются более высокий удельный вес людей пенсионного возраста, низкий уровень бюджетных доходов на душу населения, низкая доступность общеврачебной и специализированной медицинской помощи. Смертность в целом по РБ за 2002–2017 гг. ( $13,5 \pm 0,1\%$ ) ниже, чем в России ( $14,3 \pm 0,3\%$ ;  $t = 3,7$ ;  $p = 0,001$ ). Общий коэффициент смертности был ниже среднего по РБ в 22 из 74 МО, в 52 – превышал его. Относительно низкие значения отмечены в городах Агидель, Нефтекамск, Дюртюли и Бурзянском, Уфимском районах. Высокий уровень смертности сложился в Бураевском, Балтачевском, Янаульском, Нуримановском, Благовещенском районах и Белорецке. РБ по уровню общего коэффициента смертности среди субъектов РФ в 2017 г. занимала 32-е место.

Немаловажным фактором естественного движения населения являются **браки и разводы**. Браки оказывают прямое воздействие на уровень рождаемости. В 2017 г. в РБ зарегистрировано 27 930 браков и 15 572 актов записей о разводах. По сравнению с 2002 г. число зарегистрированных браков снизилось (на 1028; среднегодовой

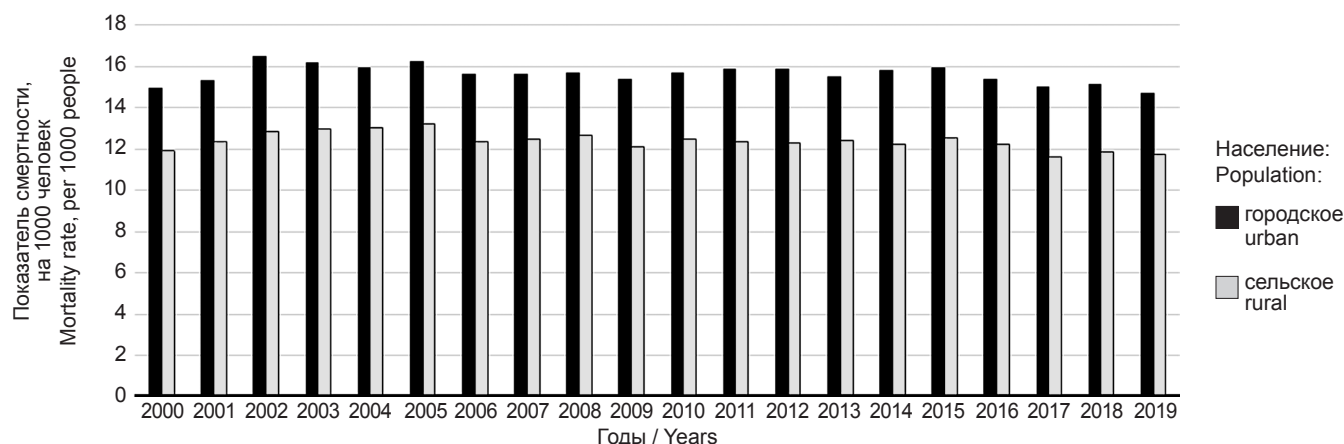


Рис. 2. Динамика показателей смертности городского и сельского населения РБ (1000 человек населения).

Fig. 2. Dynamics of mortality rates of the urban and rural population of the Republic of Bashkortostan (per 1,000 population).

темп снижения 0,24%); число зарегистрированных актов записей о разводе уменьшилось на 9675 (среднегодовой темп снижения 3,2%). В 2017 г. общий коэффициент брачности в расчёте на 1000 жителей по РБ составил 6,9; коэффициент разводимости – 3,8 (по РФ – 7,1 и 4,2% соответственно). В РБ разрушается каждая вторая семья – на 1000 браков приходится 558 развода (по РФ – 582), хотя наблюдается тенденция снижения числа браков и разводов (рис. 3).

Уровень брачности и разводимости заметно различается по МО РБ, что связано с особенностями возрастной структуры населения. За 2002–2017 гг. значение общего коэффициента брачности варьировало от 3,9‰ (Уфимский район) до 12,0‰ (Краснокамский район), общего коэффициента разводимости – от 2,2‰ (Мишкинский район) до 5,3‰ (Агидель). Низкие значения коэффициента разводимости зарегистрированы в Балтачевском (2,3‰), Татышлинском (2,5‰), Бураевском (2,6‰) районах, а по Стерлитамаку и Уфе общий коэффициент разводимости составил 5,2‰ (по РБ – 4,3‰).

Панельная регрессионная модель по *первому кластеру* является статистически значимой ( $R^2 = 0,74$ ;  $F = 26,5$ ;

$p = 0,000$ ). Оценки модели достоверны, что подтверждается тестом Жарка–Бера на нормальность остатков ( $J-B = 1,06$ ;  $p = 0,59$ ) и тестом Дарбина–Уотсона на отсутствие автокорреляции в остатках ( $D-W = 1,51$ ;  $p = 0,04$ ). Тесты на спецификацию панельных эффектов Фишера подтвердили наличие в модели индивидуальных фиксированных эффектов по МО РБ. В результате отбора статистически значимых признаков была получена панельная регрессионная модель для первого кластера (табл. 3), которая показывает, что  $K_{EP}$  в МО растёт с ростом среднедушевого дохода и браков (на 1000 человек) и, напротив, уменьшается с ростом доли населения старше трудоспособного возраста.

Анализ этой регрессионной модели позволяет сделать заключение о вкладе социально-экономического фактора в естественный прирост населения: следует ожидать роста  $K_{EP}$  на 0,25‰ при увеличении среднедушевого дохода жителей МО на 1000 руб.; увеличение числа браков на единицу на 1000 человек населения соответствует росту  $K_{EP}$  на 0,18‰. Увеличение доли населения старше трудоспособного возраста на 1% соответствует снижению  $K_{EP}$  на 0,18‰.

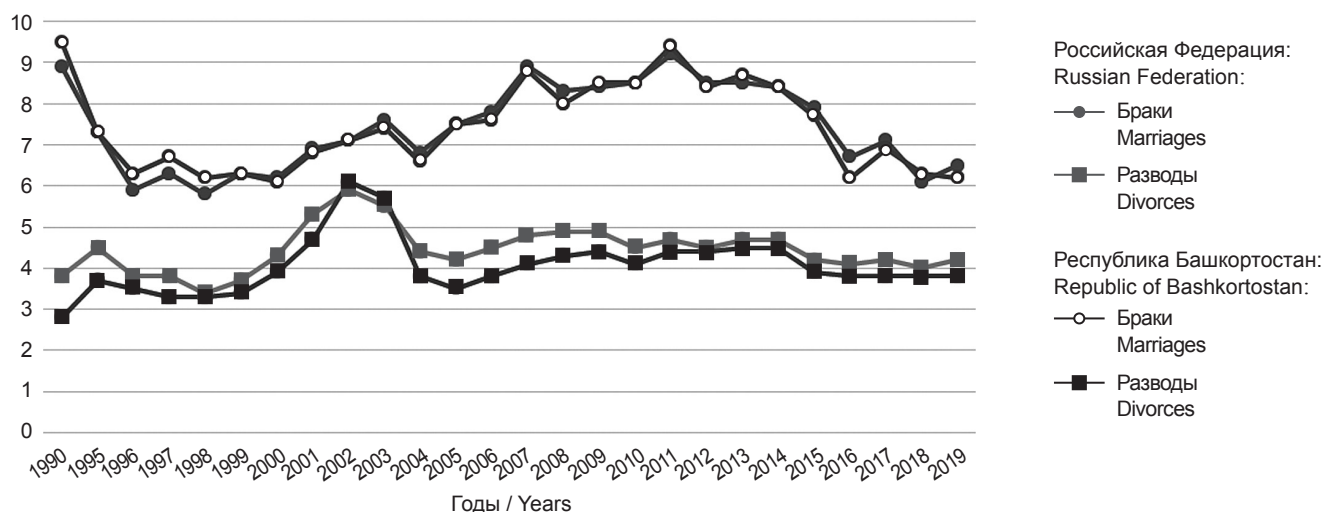


Рис. 3. Динамика браков и разводов в Республике Башкортостан и Российской Федерации (на 1000 человек населения).

Fig. 3. Dynamics of marriages and divorces in the Republic of Bashkortostan and the Russian Federation (per 1,000 population).

**Таблица 3.** Регрессионная модель с фиксированными эффектами по панельным данным за 2002–2017 гг. для первого кластера, связывающая естественный прирост (убыль) населения с системой факторов (зависимая переменная – естественный прирост – убыль) (использовались робастные стандартные ошибки)

**Table 3.** Regression model with fixed effects using panel data for 2002–2017 for the first cluster, linking natural population growth (loss) with a system of factors (dependent variable – natural increase – decline) (robust standard errors were used)

Показатель Variable	Коэффициент Coefficient	Стандартная ошибка Standart error	<i>t</i>	<i>p</i>
Среднедушевой доход, руб./человек Average income, rubles per capita	0.000247	8.44E-05	2.924688	0.0036
Браки на 1000 человек Marriage rate per 1000 of total population	0.183940	0.086059	2.137370	0.0331
Доля населения старше трудоспособного возраста, % Share of the population over working age, %	-0.175120	0.034180	-5.123421	0.0000
Константа Constant	-2.795136	0.976714	-2.861777	0.0044

**Таблица 4.** Регрессионная модель с фиксированными эффектами по панельным данным за 2002–2017 гг. для второго кластера, связывающая естественный прирост (убыль) населения с системой факторов (зависимая переменная – естественный прирост – убыль) (использовались робастные стандартные ошибки)

**Table 4.** Regression model with fixed effects using panel data for 2002–2017 for the second cluster, connecting the natural increase (loss) of the population with the system of factors (dependent variable – natural increase – decrease) (robust standard errors were used)

Показатель Index	Коэффициент Coefficient	Стандартная ошибка Standart error	<i>t</i>	<i>p</i>
Уровень безработицы, % Unemployment rate, %	-0.206372	0.083472	-2.472354	0.0139
Константа Constant	-1.386564	0.139100	-9.968096	0.0000

Для *второго кластера* панельная регрессионная модель является статистически значимой ( $R^2 = 0,67$ ;  $F = 18,12$ ;  $p = 0,000$ ). Оценки модели достоверны, что подтверждается тестом Жарка–Бера на нормальность остатков ( $J-B = 5,03$ ;  $p = 0,08$ ) и тестом Дарбина–Уотсона на отсутствие автокорреляции в остатках ( $D-W = 1,48$ ). Анализ модели позволил констатировать, что снижение уровня безработицы на 1% (**табл. 4**) соответствует росту  $K_{EP}$  на 0,21 на 1000 населения.

Панельная регрессионная модель для *третьего кластера* является статистически значимой ( $R^2 = 0,87$ ;  $F = 48,11$ ;  $p = 0,000$ ). Оценки модели достоверны, что подтверждается

тестом Дарбина–Уотсона на отсутствие автокорреляции в остатках ( $D-W = 1,76$ ;  $p = 0,03$ ). Как показывают расчеты,  $K_{EP}$  прямо зависит от среднедушевого дохода, доли женщин фертильного возраста и браков (на 1000 человек) (**табл. 5**).

Фактором, снижающим  $K_{EP}$  для третьего кластера, являются разводы (на 1000 человек). Следует ожидать роста  $K_{EP}$  на 0,39‰ при увеличении среднедушевого дохода жителей муниципалитета на 1000 рублей, на 0,23‰ – при увеличении числа браков на единицу на 1000 человек; на 0,18‰ – при увеличении доли женщин фертильного возраста. При снижении разводов на 1% в муниципалитете следует ожидать рост  $K_{EP}$  на 0,24 на 1000 населения.

**Таблица 5.** Регрессионная модель с фиксированными эффектами по панельным данным за 2002–2017 гг. для третьего кластера, связывающая естественный прирост (убыль) населения с системой факторов (зависимая переменная – естественный прирост – убыль) (использовались робастные стандартные ошибки)

**Table 5.** Regression model with fixed effects using panel data for 2002–2017 for the third cluster, linking natural population growth (decline) with a system of factors (dependent variable – natural increase – decline) (robust standard errors were used)

Показатель Index	Коэффициент Coefficient	Стандартная ошибка Standart error	<i>t</i>	<i>p</i>
Среднедушевой доход, руб./человек Average income, rubles per capita	0.000389	6.60E-05	5.895218	0.0000
Доля женщин фертильного возраста, % The share of fertile-age women, %	0.340630	0.064782	5.258120	0.0000
Браки на 1000 человек Marriage rate per 1,000 people	0.228516	0.076939	2.970096	0.0032
Разводы на 1000 человек Divorce rate per 1,000 people	-0.237391	0.082034	-2.893816	0.0041
Константа Constant	-9.535064	1.575988	-6.050213	0.0000

**Таблица 6.** Факторы, оказывающие влияние на естественный прирост населения в зависимости от кластера  
**Table 6.** Factors affecting natural population growth, depending on the cluster

Показатель Index	Кластер Cluster		
	1	2	3
Общие коэффициенты брачности (на 1000 человек) Total marriage rate coefficient (per 1,000 people)	+	-	+
Общие коэффициенты разводимости (на 1000 человек) Divorce rate coefficients (per 1,000 people)	-	-	+
Коэффициент миграционного прироста (на 10 000 человек) Marriage rate (per 1,000 people)	-	-	-
Доля женщин фертильного возраста, % The share of fertile-age women, %	-	-	+
Средняя обеспеченность жильем общей площадью, м <sup>2</sup> /человек Housing, total square, m <sup>2</sup> per capita	-	-	-
Численность врачей (на 10 000 человек) Number of physicians (per 10,000 of total population)	-	-	-
Среднедушевой доход, руб./человек Average income, rubles per capita	+	-	+
Уровень безработицы, % Unemployment rate, %	-	+	-
Доля населения старше трудоспособного возраста, % Share of the population over working age, %	+	-	-

## Обсуждение

Результаты исследований свидетельствуют о том, что наиболее существенное влияние на естественный прирост (убыль) оказывают среднедушевой доход населения, что согласуется с другими исследованиями [10], доля женщин фертильного возраста, браки (табл. 6).

Следует отметить, что по уровню среднедушевого дохода населения РБ занимает 27-е место среди субъектов РФ (в 2017 г.), уровню безработицы – 44, доля населения с денежными доходами ниже прожиточного минимума составляет 12,3%<sup>3</sup>. Факторами, снижающими естественный прирост (убыль), являются доля населения старше трудоспособного возраста, которая составляет в РБ 13,1%, что, в свою очередь, приводит к повышению общего коэффициента смертности и снижению рождаемости. Существенное влияние на естественный прирост (убыль) населения оказывают разводы, безработица.

Как видно из табл. 6, для первого кластера – самого неблагоприятного с точки зрения показателя естественного прироста населения, где в основном проживает сельское население, значительный вклад вносят факторы экономического неблагоприятия и старения населения. По данным регрессионного анализа выявлено, что увеличение среднедушевого дохода жителей муниципалитетов на 1000 руб. приводит к росту  $K_{EP}$  на 0,25%; увеличение числа браков на единицу на 1000 человек населения – на 0,18%. Увеличение доли населения старше трудоспособного возраста на 1% приводит к снижению  $K_{EP}$  на 0,18%. Для второго кластера с умеренно отрицательным естественным приростом главную роль играет фактор безработицы, при этом снижение уровня безра-

ботицы на 1% соответствует росту  $K_{EP}$  на 0,21%. Для третьего кластера, относительно благополучного с точки зрения естественного прироста, наряду с фактором экономического благополучия (среднедушевым доходом), важное значение приобретают демографические факторы. Ни в одной из моделей не доказано значимое влияние факторов обеспеченности жильем и врачами.

## Заключение

Таким образом, проведенный анализ позволил установить следующие закономерности:

1. Хотя в целом по РБ динамика коэффициентов рождаемости и смертности относительно позитивна (показатель рождаемости выше, показатель смертности ниже среднероссийского значения), в РБ происходит снижение численности населения за счет отрицательного естественного и миграционного приростов. Это представляет собой важную социально-экономическую проблему, связанную с потерей человеческого капитала, что в долгосрочной перспективе создаст серьезные ограничения для социально-экономического развития территории.

2. Территория РБ очень неоднородна – показатели в МО могут различаться в несколько раз, что обуславливает необходимость учёта этой пространственной гетерогенности при разработке мер социально-экономической политики.

3. Кластеризация МО РБ по показателю естественного прироста позволила сформировать три кластера. Регрессионный анализ, проведенный для каждого кластера в отдельности, выявил, что в разных кластерах разные факторы оказывают значимое влияние на рассматриваемый показатель. Это означает, что требуется принятие специальных мер по улучшению социально-экономического положения в МО. В первом кластере наибольшее внимание следует уделить мерам, направленным на рост среднедушевых доходов

<sup>3</sup> Рейтинг социально-экономического положения субъектов РФ. Итоги 2017 года. [http://vid1.rian.ru/ig/ratings/rating\\_regions\\_2018.pdf](http://vid1.rian.ru/ig/ratings/rating_regions_2018.pdf) (дата обращения: 14.11.2019).



населения. Во втором кластере для сокращения уровня безработицы наиболее эффективными окажутся меры по созданию дополнительных рабочих мест. В третьем кластере, наряду с мерами, направленными на рост доходов населения, следует проводить социальную политику, направленную на создание и сохранение института семьи.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Горина Е.А., Бурдяк А.Я. Взгляд на качество жизни населения сквозь призму городской среды. *Социология города*. 2015; (2): 11–31.
2. *Демографические процессы в Республике Башкортостан: Статистический сборник*. Уфа: Башкортостанстат; 2000–2018.
3. *Демографический ежегодник России*. М.: Росстат; 2000–2017.
4. *Социально-экономическое положение муниципальных районов и городских округов Республики Башкортостан: Статистический сборник*. Уфа: Башкортостанстат; 2000–2018.
5. *Регионы России. Социально-экономические показатели. Статистический сборник*. М.: Росстат; 2002–2018.
6. Ратникова Т.А., Фурманов К.К. *Анализ панельных данных и данных о длительности состояний*. М.; 2014.
7. Исакин М.А. Модификация метода k-средних с неизвестным числом классов. *Прикладная эконометрика*. 2006; (4): 62–73.
8. Плюта В. *Сравнительный многомерный анализ в экономических исследованиях: Методы таксономии и факторного анализа*. Пер. с польск. М.: Статистика; 1980.
9. Аскарлов Р.А., Карелин А.О., Лакман И.А., Розанова Л.Ф., Аскарлова З.Ф. Сегментация территорий Республики Башкортостан по уровню смертности от злокачественных новообразований. *Здравоохранение Российской Федерации*. 2019; 63(1): 4–13. <https://doi.org/10.18821/0044-197X-2019-63-1-4-13>
10. Тапилина В.С. Социально-экономический статус и здоровье населения. *Социологические исследования*. 2004; (3): 126–37.
1. Gorina E.A., Burdyak A.Ya. Quality of life in big city through the urban environment perceptions. *Sotsiologiya goroda*. 2015; (2): 11–31. (in Russian)
2. *Demographic Processes in the Republic of Bashkortostan: Statistical Collection [Demograficheskie protsessy v Respublike Bashkortostan: Statisticheskiy sbornik]*. Ufa: Bashkortostanstat; 2000-2018. (in Russian)
3. *Demographic Yearbook of Russia [Demograficheskiy ezhegodnik Rossii]*. Moscow: Rosstat; 2000-2017. (in Russian)
4. *Socio-Economic Situation of Municipal Districts and Urban Districts of the Republic of Bashkortostan: Statistical Collection [Sotsial'no-ekonomicheskoe polozhenie munitsipal'nykh rayonov i gorodskikh okrugov Respubliki Bashkortostan: Statisticheskiy sbornik]*. Ufa: Bashkortostanstat; 2000-2018. (in Russian)
5. *Regions of Russia. Socio-Economic Indicators. Statistical Collection [Regiony Rossii. Sotsial'no-ekonomicheskie pokazateli. Statisticheskiy sbornik]*. Moscow: Rosstat; 2002-2018. (in Russian)
6. Ratnikova T.A., Furmanov K.K. *Analysis of Panel Data and Data on the Duration of States [Analiz panel'nykh dannykh i dannykh o dlitel'nosti sostoyaniy]*. Moscow; 2014. (in Russian)
7. Isakin M.A. Modification of the k-means method with an unknown number of classes. *Prikladnaya ekonometrika*. 2006; (4): 62–73. (in Russian)
8. Plyuta V. *Wielowymiarowa analiza porownawcza w badaniach ekonomicznych: Metody taksonomiczne i analizy czynnikowej*. Warszawa: Państwowe Wydaw. Ekonomiczne; 1977. (in Polish)
9. Askarov R.A., Karelin A.O., Lakman I.A., Rozanova L.F., Askarova Z.F. Segmentation of territories of the Republic of Bashkortostan on the level of mortality from malignant neoplasms. *Zdravookhranenie Rossiyskoy Federatsii*. 2019; 63(1): 4–13. <https://doi.org/10.18821/0044-197X-2019-63-1-4-13> (in Russian)
10. Tapilina V.S. Socio-economic status and population's health. *Sotsiologicheskie issledovaniya*. 2004; (3): 126–37. (in Russian)