

УДК 332.122  
DOI 10.22213/2618-9763-2023-3-24-37

Е. Д. Телицина, студент  
Ижевский государственный технический университет имени М. Т. Калашникова, Ижевск, Россия

## DATA-АНАЛИЗ УРОВНЯ РОЖДАЕМОСТИ И СМЕРТНОСТИ В ДИФФЕРЕНЦИАЦИИ ПО СУБЪЕКТАМ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ\*

*Статья посвящена анализу данных уровня рождаемости и смертности в пространственной дифференциации по субъектам Российской Федерации за период 2015–2021 гг. Уровень рождаемости и смертности рассматривается как отношение числа соответственно рождений и смертей к численности населения региона. Самый высокий уровень рождаемости в 2021 г. зафиксирован в Чеченской Республике и Республике Тыва: 32 новорожденных на 1000 человек. Самый низкий уровень демонстрируют десять субъектов РФ, среди которых г. Москва, Московская область, Калининградская область и др. В этом кластере уровень рождаемости составил 9 новорожденных на 1000 человек. В целом по РФ в 2021 г. коэффициент рождаемости составил 9,6 промилле, что на 27,8 % ниже уровня 2015 г. Самый высокий уровень смертности зафиксирован в 22 регионах, среди которых Астраханская, Владимирская, Воронежская, Ленинградская области; здесь уровень составил 34 смерти на 1000 человек населения. Самый низкий уровень смертности демонстрируют Чеченская Республика, Дагестан, Ингушетия: 8 смертей на 1000 человек. В целом по РФ в 2021 г. коэффициент смертности составил 16,7 промилле, что на 28,5 % выше уровня 2015 г.*

**Ключевые слова:** демографическая ситуация; уровень рождаемости; уровень смертности; естественная убыль населения.

### Введение

В настоящее время демографические процессы входят в число важнейших факторов общественного развития наравне с экономическими, политическими, социальными и культурными [1, 2]. Изучение демографических процессов подразумевает анализ состояния и динамики изменения численности населения, количественного и качественного состава, территориального размещения, показателей воспроизводства населения и др. Анализ демографических показателей является необходимым для оценки демографического состояния страны, позволяющей объяснить происходящие процессы воспроизводства населения, а также строить прогнозы [3].

Демографические показатели – это показатели, характеризующие состояние количественного и качественного состава населения, а также его воспроизводство [4]. Выделяют два типа демографических показателей: абсолютные и относительные.

Абсолютные демографические показатели – это суммы демографических событий

на определенный момент времени; это показатели состояния и естественного движения населения (численность населения, продолжительность жизни, число рождений, число смертей и др.) [5].

Относительные демографические показатели – это те показатели, которые используются для сравнения и сопоставления демографических процессов отдельных регионов и стран; это коэффициенты рождаемости, смертности, естественного прироста населения, показатели половозрастного состава и др. [6].

Совокупность информации в различные периоды времени по абсолютным и относительным демографическим показателям формируют достаточно большой массив данных. Выполнить статистическую обработку и анализ данной информации (или по-другому, Data-анализ) без применения информационных технологий практически невозможно. Для ускорения достаточно трудоемкого процесса помогут современные программные продукты [7].

*Цель* настоящего исследования: провести анализ данных (Data-анализ) уровня рождаемости и смертности в дифференциации по субъектам Российской Федерации (РФ) за период 2015–2021 гг. с помощью современных программных средств.

*Актуальность* исследования рождаемости и смертности в нашей стране не вызывает сомнения. Анализ данных о рождаемости и смертности необходим как для исторической оценки, так и для составления демографических прогнозов. Последние, как известно, используются во многих сферах деятельности – и в системе образования, и системе здравоохранения, и в жилищно-коммунальном хозяйстве, и т. п. Не вызывает сомнений и актуальность применения современных программных средств для достижения поставленной цели.

Целостный характер исследования обеспечивается использованием таких *научных методов*, как анализ, сравнение, сопоставление, обобщение. Практическая реализа-

ция Data-анализа выполняется с помощью программы *Jupyter Notebook* на современном языке программирования *Python*. В процессе Data-анализа используются встроенные в дистрибутив библиотеки математических вычислений (*NumPy, Pandas*) и визуализации результатов исследования (*Matplotlib, Seaborn*) [8].

#### **Анализ демографических данных (Data-анализ)**

Анализ демографических данных предполагает, помимо изучения абсолютных показателей численности населения, числа рождений и смертей, расчет относительных показателей на 1000 человек населения: общий коэффициент рождаемости, общий коэффициент смертности, естественный прирост (убыль) населения. Официальные статистические данные показателей рождаемости и смертности в РФ за период 2015–2021 годы представлены в табл. 1 [9].

Таблица 1. Демографическая статистика Российской Федерации за период 2015–2021 гг.

Table 1. Demographic statistics of the Russian Federation for the period 2015–2021

Показатели	Год						
	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021
Число рождений, млн чел.	1,941	1,889	1,690	1,604	1,481	1,437	1,398
Число смертей, млн чел.	1,909	1,891	1,826	1,829	1,798	2,139	2,442
Естественный прирост (+), убыль (-) населения, млн чел.	+0,032	-0,002	-0,136	-0,225	-0,317	-0,702	-1,043
Общий коэффициент рождаемости (число рождений на 1000 человек)	13,3	12,9	11,5	10,9	10,1	9,8	9,6
Общий коэффициент смертности (число смертей на 1000 человек)	13,0	12,9	12,4	12,5	12,3	14,6	16,7
Естественный прирост (+), убыль (-) в расчете на 1000 человек	+0,3	-0,0	-0,9	-1,6	-2,2	-4,8	-7,1

На основании данных в табл. 1 можно сказать, что число рождений в РФ снизилось с 1,941 млн чел. в 2015 г. до 1,398 млн чел. в 2021 г. (темп снижения 5,5 % в год), а число смертей, наоборот, возросло с 1,909 до 2,442 млн чел. (в период 2015–2019 гг. показатель снижался на 1,5 % в год, после – в период коронавирусной пандемии, значительно вырос). Число смертей с каждым годом в период 2015–2021 гг. все больше превышало число рождений. Видна тенденция увеличения естественной убыли населения.

Рассматривая динамику общих коэффициентов рождаемости и смертности в целом по РФ, можно сказать о негативных тенденциях демографического состояния страны. Следует отметить, что указанные показатели рассчитаны по формуле средней арифметической взвешенной. За анализируемый период только в 2015 г. наблюдалось превышение общего коэффициента рождаемости над коэффициентом смертности – естественный прирост населения составил +0,3 промилле. В 2021 г.

естественная убыль населения зафиксирована на уровне  $-10,9$  промилле.

### 1. Уровень рождаемости в дифференциации по субъектам РФ

Для более подробного анализа изучен показатель уровня рождаемости как отношение числа родившихся к численности постоянного населения за календарный год. Выполнен расчет указанного показателя рождаемости за 2015–2021 гг. в разрезе по

регионам РФ по официальным данным [10]. На рис. 1 представлены результаты работы программы в *Jupyter Notebook*.

Основные выводы, полученные в ходе реализации Data-анализа показателя уровня рождаемости по регионам РФ с помощью встроенных библиотек программы *Jupyter Notebook*, представлены в табл. 2. Умножая на 1000 показатель в табл. 2, получим общий коэффициент рождаемости.

	area	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021
0	Алтайский край	0.017886	0.017455	0.015710	0.014521	0.013103	0.012427	0.011973
1	Амурская область	0.013300	0.012800	0.011773	0.011044	0.009995	0.013882	0.012296
2	Архангельская область	0.016616	0.016175	0.014424	0.013118	0.012048	0.011188	0.010592
3	Астраханская область	0.027481	0.025829	0.022629	0.021762	0.020725	0.021208	0.020551
4	Белгородская область	0.023088	0.016555	0.014590	0.013939	0.011044	0.010334	0.010362
...	...	...	...	...	...	...	...	...
76	Челябинская область	0.025863	0.024723	0.021468	0.020209	0.018494	0.018035	0.018401
77	Чеченская республика	0.039802	0.036713	0.037701	0.035454	0.034644	0.034517	0.033404
78	Чувашская республика	0.018973	0.017985	0.015478	0.014620	0.013064	0.012560	0.012381
79	Чукотский автономный округ	0.010000	0.006120	0.005920	0.005560	0.004900	0.004939	0.014880
80	Ярославская область	0.015935	0.015907	0.013823	0.012948	0.011687	0.011293	0.011054

Рис. 1. Таблица уровня рождаемости по регионам РФ за период 2015–2021 гг., полученная средствами Jupyter Notebook

Fig. 1. Table of birth rates by regions of the Russian Federation for the period 2015-2021, received by means Jupyter Notebook

### Таблица 2. Основные характеристики Data-анализа уровня рождаемости по регионам РФ за период 2015–2021 гг.

Table 2. Main characteristics of Data analysis of the birth rate by region of the Russian Federation for the period 2015-2021

Показатель	Календарный год						
	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021
Минимальное значение уровня рождаемости	0,005	0,001	0,006	0,006	0,005	0,005	0,008
Максимальное значение уровня рождаемости	0,051	0,049	0,043	0,040	0,037	0,039	0,033
Среднее значение уровня рождаемости	0,020	0,019	0,017	0,016	0,015	0,014	0,014
Среднеквадратическое отклонение уровня рождаемости от среднего значения	0,008	0,007	0,006	0,006	0,006	0,006	0,005

Анализируя табл. 2, видим, что уровень рождаемости по регионам РФ в 2015 г. варьировался в диапазоне от 0,005 до 0,051, а в 2021 г. – от 0,008 до 0,033. Несмотря на высокую вариацию показателя среднее значение уровня рождаемости по регионам

в 2015 г. составило 0,020, а в 2021 г. – 0,014.

Далее в ходе Data-анализа были выделены четыре кластера регионов РФ по уровню рождаемости. Эти результаты представлены в табл. 3.

Таблица 3. Выделенные в ходе Data-анализа кластеры регионов РФ по уровню рождаемости

Table 3. Clusters of regions of the Russian Federation identified during the Data analysis by birth rate

Кластер	Диапазон изменения	2015 г.		2021 г.		Характер изменения
		среднее значение в кластере	регионы, входящие в кластер	среднее значение в кластере	регионы, входящие в кластер	
Кластер 1 (минимальные значения уровня рождаемости)	От 0 до 0,010	0,008	Забайкальский край. Ленинградская область. Москва. Чукотский автономный округ (4 региона)	0,009	Ивановская область. Калининградская область. Кемеровская область. Магаданская область Москва. Московская область Мурманская область Нижегородская область Ставропольский край. Тульская область (10 регионов)	Среднее значение стало на 0,001 выше, но число регионов, входящих в кластер с минимальными значениями, возросло 2,5 раза
Кластер 2 (средние по стране значения уровня рождаемости)	От 0,010 до 0,020	0,016	Амурская область. Ивановская область. Костромская область. Магаданская область. Республика Крым. Алтайский край. Волгоградская область. Вологодская область. Воронежская область. Калининградская область. Курская область. Нижегородская область. Новосибирская область. Приморский край. Республика Ингушетия. Самарская область. Удмуртская Республика.	0,013	Алтайский край. Амурская область. Архангельская область. Белгородская область. Брянская область. Владимирская область. Волгоградская область. Вологодская область. Красноярский край. Новгородская область. Оренбургская область. Орловская область. Пензенская область. Приморский край. Псковская область. Ростовская область. Самарская область. Томская область.	Среднее значение стало на 0,003 ниже, но в то же время число регионов, входящих в кластер с минимальными значениями, возросло в 1,4 раза

Кластер	Диапазон изменения	2015 г.		2021 г.		Характер изменения
		среднее значение в кластере	регионы, входящие в кластер	среднее значение в кластере	регионы, входящие в кластер	
			Ярославская область. И остальные (45 регионов)		Тюменская область. Удмуртская Республика. Новосибирская область. Республика Татарстан. Санкт-Петербург. И остальные (64 региона)	
Кластер 3 (выше среднего по стране значения уровня рождаемости)	От 0,020 до 0,030	0,024	Белгородская область. Владимирская область. Иркутская область. Камчатский край. Кемеровская область. Краснодарский край. Курганская область. Липецкая область. Московская область. Омская область. Оренбургская область. Пермский край. Республика Калмыкия. Республика Северная Осетия – Алания. Республика Хакасия. Санкт-Петербург. Тюменская область. Астраханская область. Еврейская автономная область.	0,022	Астраханская область; Республика Адыгея; Республика Алтай; Республика Дагестан; Республика Ингушетия (5 регионов)	Среднее значение стало на 0,002 ниже, в то же время регионов, входящих в кластер средними значениями, стало в 5 раз меньше

			Новгородская область. Республика Бурятия. Республика Марий Эл. Республика Саха. Республика Татарстан. Ставропольский край. Челябинская область. (26 регионов)			
Кластер 4 (максимальные значения уровня рождаемости)	От 0,030 и выше	0,039	Республика Алтай. Республика Башкортостан. Республика Тыва. Чеченская Республика. Республика Дагестан. Республика Адыгея (6 регионов)	0,032	Республика Тыва. Чеченская Республика (2 региона)	Среднее значение стало на 0,009 ниже; количество регионов в кластере стало в 3 раза меньше

Самый высокий уровень рождаемости в 2015 г. был зафиксирован в Республике Адыгея, он составил 0,051; однако в течение семи лет уровень рождаемости понижался, и в 2021 г. регион стал входить в кластер со средним значением показателя. Высокий уровень рождаемости в 2015 г. наблюдался в Чеченской Республике и Республике Тыва. Свои позиции

данные регионы сохранили и по сей день: в Чеченской Республике и Республике Тыва в 2021 г. приходилось 32 новорожденных на 1000 человек населения региона.

Для прослеживания изменения уровня рождаемости в 2021 г. по сравнению с 2015 г. были построены гистограммы (рис. 2).

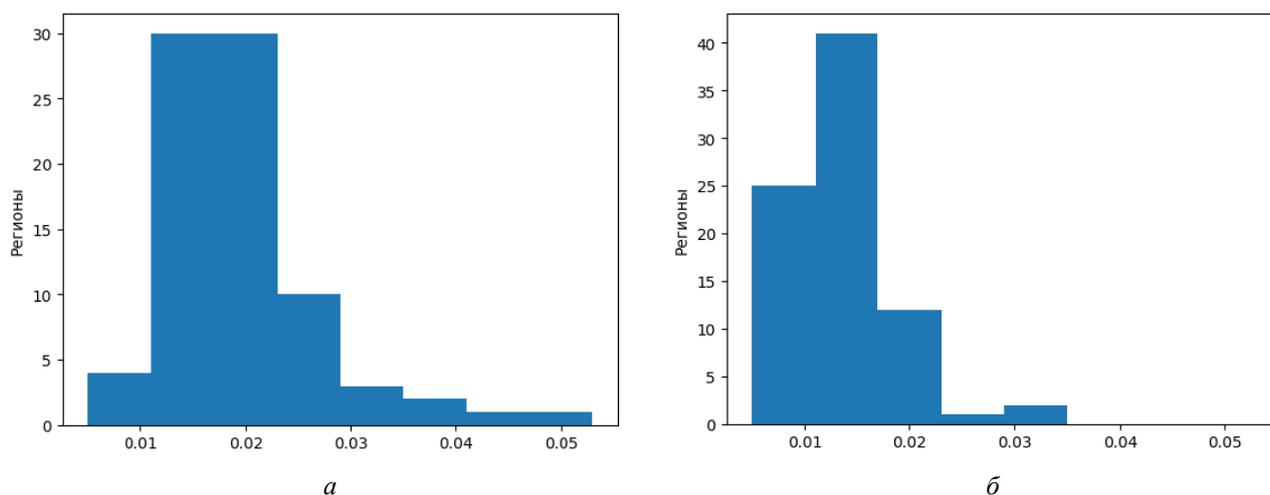


Рис. 2. Гистограмма уровня рождаемости по регионам РФ: а – 2015 г.; б – 2021 г.

Fig. 2. Histogram of the birth rate by region of the Russian Federation: a – 2015; b – 2021

По оси  $x$  отложен показатель уровня рождаемости, по оси  $y$  – количество регионов (рис. 2). Наибольший вклад в низкий уровень рождаемости в целом по стране приносят густонаселенные регионы и города, в которых рождаемость минимальная. Отчасти получается, что высокий уровень населения не стимулирует рождаемость, а наоборот. При этом в регионах с низким уровнем жизни наблюдается уровень рождаемости выше среднего по стране.

К основным факторам снижения рождаемости в РФ относят снижение численности молодежи и приоритетов жизни у них, высокий уровень женской занятости (невозможность обеспечить семью только из до-

ходов мужчины), высокая стоимость детских товаров, услуг по воспитанию и обучению и др.

2. Уровень смертности в дифференциации по субъектам РФ

Рассмотрен показатель уровня смертности как отношение числа смертей к численности постоянного населения за календарный год. Выполнен расчет указанного показателя в разрезе по регионам РФ по данным [10]. Выводы, полученные в ходе Data-анализа уровня смертности по регионам РФ с помощью библиотек продукта *Jupyter Notebook*, представлены в табл. 4. Умножая на 1000 показатель в табл. 4, получим общий коэффициент смертности.

**Таблица 4. Основные характеристики Data-анализа уровня смертности по регионам РФ за период 2015–2021 гг.**

**Table 4. Main characteristics of the Data analysis of the mortality rate by region of the Russian Federation for the period 2015-2021**

Показатель	Календарный год						
	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021
Минимальное значение уровня смертности	0,003	0,001	0,005	0,005	0,004	0,005	0,006
Максимальное значение уровня смертности	0,083	0,081	0,077	0,077	0,109	0,085	0,054
Среднее значение уровня смертности	0,022	0,021	0,020	0,020	0,020	0,023	0,025
Среднеквадратическое отклонение уровня смертности от среднего значения	0,010	0,010	0,009	0,009	0,012	0,010	0,008

Анализируя табл. 4, видим, что уровень смертности по регионам РФ в 2015 г. варьировался от 0,003 до 0,083, а в 2021 г. – от 0,006 до 0,054. Среднее значение уровня смертности по регионам составило 0,022 в 2015 г. и 0,025 в 2021 г. В дальнейшем в ходе Data-анализа были выделены кластеры регионов Российской Федерации по отношению смертности к численности населения в 2015 г. и 2021 г. Эти результаты представлены в табл. 5.

Самый высокий уровень смертности по регионам РФ был зафиксирован в 2015 г. в Республике Алтай, и он составил 0,083; однако в течение 7 лет уровень смертно-

сти в этом регионе уменьшался, и в 2021 г. регион стал входить в кластер со значениями показателя выше среднего.

Высокий уровень смертности в 2015 г. наблюдался в Архангельской, Владимирской, Новгородской областях, Республике Адыгея и др. Свои позиции регионы сохранили и по сей день: в 2021 г. в этих регионах приходилось 34 смерти на 1000 человек населения региона. В течение 7 лет к регионам с самой низкой смертностью относятся Чеченская Республика и Ингушетия. В этих регионах в 2021 г. приходилось 8 смертей на 1000 человек региона.

Таблица 5. Выделенные в ходе Data-анализа кластеры регионов РФ по уровню смертности

Table 5. Clusters of regions of the Russian Federation identified during the Data analysis by mortality rate

Кластер	Диапазон изменения	2015 г.		2021 г.		Характер изменения
		среднее значение в кластере	регионы, входящие в кластер	среднее значение в кластере	регионы, входящие в кластер	
Кластер 1 (минимальные значения уровня смертности)	От 0 до 0,010	0,007	Забайкальский край. Республика Ингушетия. Кабардино-Балкарская Республика. Карачаево-Черкесская Республика. Москва. Чеченская Республика. Чукотский автономный округ (7 регионов)	0,008	Республика Дагестан. Республика Ингушетия. Чеченская республика (3 региона)	Среднее значение стало на 0,001 выше, но число регионов, входящих в кластер с минимальными значениями, уменьшилось в 2,3 раза
Кластер 2 (средние по стране значения уровня смертности)	От 0,01 до 0,020	0,016	Амурская область. Ленинградская область. Магаданская область. Мурманская область Республика Дагестан. Сахалинская область. Свердловская область. Томская область. Тюменская область. Волгоградская область. Ивановская область. Иркутская область. Костромская область. Красноярский край. Новосибирская область. Омская область. Орловская область. Псковская область. Республика Коми. Республика Крым.	0,016	Москва. Республика Северная Осетия – Алания. Республика Тыва. Тюменская область. Кабардино-Балкарская Республика. Калининградская область. Карачаево-Черкесская Республика. Кемеровская область. Магаданская область. Московская область. Мурманская область. Пермский край. Свердловская область. Ставропольский край. Чукотский округ. (17 регионов)	Незначительные изменения в среднем значении, но число регионов, входящих в кластер 2, уменьшилось в 1,8 раза

			Республика Северная Осетия – Алания. Республика Тыва. Республика Хакасия. Самарская область. Удмуртская Республика. Хабаровский край <i>(30 регионов)</i>			
Кластер 3 (выше среднего по стране значения уровня смертности)	От 0,02 до 0,030	0,024	Алтайский край. Астраханская область. Брянская область. Вологодская область. Воронежская область. Кировская область. Краснодарский край. Московская область. Нижегородская область. Оренбургская область. Пензенская область. Пермский край. Приморский край. Республика Карелия. Ростовская область. Рязанская область. Санкт-Петербург. ... <i>(35 регионов)</i>	0,025	Амурская область. Архангельская область. Белгородская область. Забайкальский край. Нижегородская область. Приморский край. Республика Алтай. Республика Бурятия. Республика Калмыкия. Томская область. Удмуртская Республика ... <i>(39 регионов)</i>	Среднее значение стало на 0,001 выше, число регионов, входящих в кластер со значениями выше среднего, возросло в 1,1 раза

Кластер	Диапазон изменения	2015 г.		2021 г.		Характер изменения
		среднее значение в кластере	регионы, входящие в кластер	среднее значение в кластере	регионы, входящие в кластер	
Кластер 4 (максимальные значения уровня смертности)	От 0,030 и выше	0,041	Белгородская область. Владимирская область. Еврейская автономная область. Липецкая область. Республика Башкортостан. Тамбовская область. Новгородская область. Республика Адыгея. Республика Алтай. (9 регионов)	0,034	Астраханская область. Владимирская область. Воронежская область. Курганская область. Ленинградская область; Новосибирская область. Орловская область. Пензенская область. Псковская область. Республика Адыгея. Республика Карелия. Республика Мордовия. Республика Татарстан. Рязанская область. Саратовская область. Тамбовская область. Тульская область. Челябинская область. Новгородская область. Липецкая область. Смоленская область. Курская область. (22 региона)	Среднее значение стало на 0,007 ниже. Количество регионов, входящих в кластер с максимальными значениями, стало в 2,4 раза больше

Для прослеживания изменения уровня смертности в 2021 г. по сравнению с 2015 г.

были построены гистограммы (рис. 3).

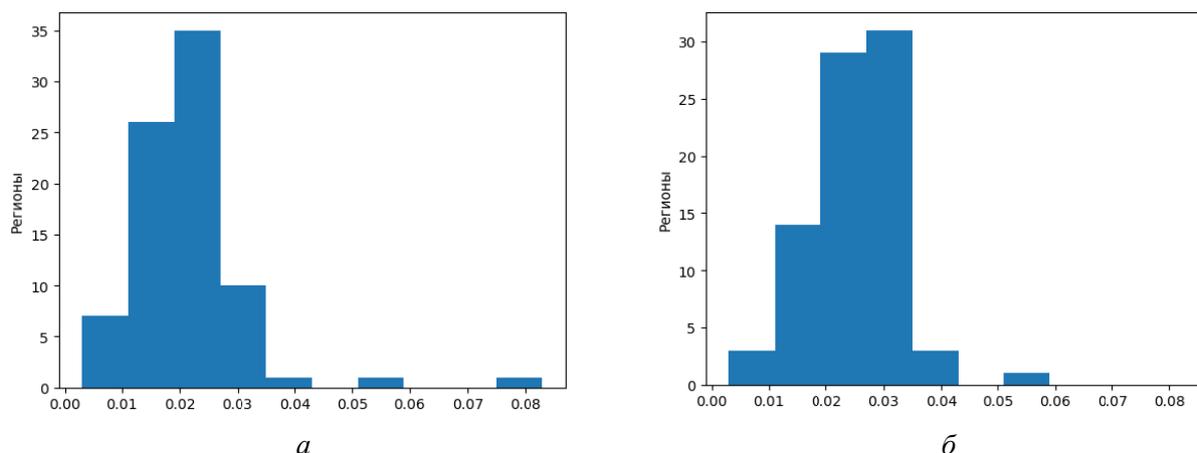


Рис. 3. Гистограмма уровня смертности по регионам РФ: а – 2015 г.; б – 2021 г.

Fig. 3. Histogram of the mortality rate by region of the Russian Federation: a – 2015; b – 2021

По оси  $x$  отложен показатель уровня смертности, по оси  $y$  – количество регионов (рис. 3). В регионах с низким уровнем жизни наблюдается уровень смертности выше среднего. В динамике уровень смертности не уменьшается, что связано с плохой эпидемиологической ситуацией, низким уровнем бесплатного медицинского обслуживания, старением населения в Российской Федерации.

### Выводы

На основании проведенных исследований решена задача анализа уровня показателей рождаемости и смертности населения в разрезе по субъектам Российской Федерации за период 2015–2021 гг. Получены основные числовые характеристики показателей, построены гистограммы, выделены группы и кластеры регионов по каждому изучаемому показателю.

Самый высокий уровень рождаемости в 2021 г. зафиксирован в Чеченской Республике и Республике Тыва: 32 новорожденных на 1000 человек населения. Самый низкий уровень демонстрируют десять субъектов РФ, среди которых г. Москва, Московская область, Калининградская область и др. В этом кластере уровень рождаемости был 9 новорожденных на 1000 человек. В целом по РФ в 2021 г. коэффициент рождаемости составил 9,6 промилле.

Самый высокий уровень смертности в 2021 г. зафиксирован в 22 регионах, среди которых Астраханская, Владимирская, Воронежская, Курганская, Ленинградская области. В этом кластере уровень смертности составил 34 смерти на 1000 человек населения. Самый низкий уровень смертности демонстрируют Чеченская Республика, Дагестан, Ингушетия: 8 смертей на 1000 человек населения. В целом по РФ в 2021 г. коэффициент смертности составил 16,7 промилле.

### Библиографические ссылки

1. Сахбетдинова К. И. Детерминанты рождаемости в российских семьях // Вестник Московского университета: Экономика. 2020. № 6. С. 104–123. DOI: 10.38050/01300105202066
2. Кетова К. В., Вавилова Д. Д., Черепанова А. С. Эконометрическое моделирование влияния фактора материнского капитала на уровень рождаемости в регионе // Интеллектуальные системы в производстве. 2023. Т. 21. № 2. С. 58–68. DOI: 10.22213/2410-9304-2023-2-58-68
3. Кашенов А. В. Методология анализа и прогнозирования рождаемости на основе влияния экономических факторов // Социально-трудовые исследования. 2019. № 2. С. 16–28. DOI: 10.34022/2658-3712-2019-35-2-16-28
4. Кетова К. В., Вавилова Д. Д. Демографические проблемы современной Удмуртии: монография. Ижевск: Изд-во УИР ИжГТУ имени М. Т. Калашникова, 2022. 172 с. ISBN 978-5-7526-0994-7

5. Вавилова Д. Д. Методика, модели и алгоритмы программного обеспечения для анализа и прогноза динамики человеческого капитала : диссертация на соискание ученой степени кандидата технических наук. Томск, 2022. 157 с.

6. Экономико-математическое моделирование демографических процессов в контексте формирования приоритетов региональной политики / И. В. Жуплей, Ю. И. Шмидт, Л. И. Солдатова, Д. В. Мухина // Экономика и предпринимательство. 2021. № 4. С. 494–499. DOI: 10.34925/EIP.2021.129.4.094

7. Свидетельство о регистрации программы для ЭВМ № 2022619947. Вавилова Д. Д., Кетова К. В. Информационно-аналитическая система «Моделирование и прогнозирование показателей социально-экономических процессов региона». 27.05.2022. Заявка № 2022619240 от 19.05.2022.

8. Python и анализ данных: первичная обработка данных с применением Pandas, NumPy и Jupiter / пер. с англ. А. А. Слинкина. Москва : Пресс, 2023. 536 с.

9. Рождаемость. Смертность и естественный прирост населения // Федеральная служба государственной статистики. URL: [https://rosstat.gov.ru/storage/mediabank/demo21\\_2022.xls](https://rosstat.gov.ru/storage/mediabank/demo21_2022.xls) (дата обращения: 25.06.2023).

10. Регионы России. Социально-экономические показатели // Федеральная служба государственной статистики. URL: [https://gks.ru/bgd/regl/b20\\_14p/Main.htm](https://gks.ru/bgd/regl/b20_14p/Main.htm) (дата обращения: 25.06.2023).

## References

1. Sakhbetdinova K.I. [Determinants of fertility in Russian families] *Vestnik Moskovskogo universiteta: Jekonomika*, 2020, no. 6, pp. 104-123. (in Russ.). DOI: 10.38050/01300105202066

2. Ketova K.V., Vavilova D.D., Cherepanova. [Econometric modeling of the influence of the maternal capital factor on the birth rate in the region] *Intellektual'nye sistemy v proizvodstve*, 2023, no. 2, pp. 58-68. (in Russ.). DOI: 10.22213/2410-9304-2023-2-58-68

3. Kashepov A.V. [Methodology for analysis and forecasting of fertility based on the influence of economic factors]. *Social'no-trudovye issledo-*

*vanija*, 2019, no. 2 (35), pp. 16-28. (in Russ.). DOI: 10.34022/2658-3712-2019-35-2-16-28

4. Ketova K.V. *Demograficheskie problemy sovremennoj Udmurtii : monografija* [Demographic problems of modern Udmurtia: monograph]. Izhevsk, Publ, house UIR IzhSTU named after M. T. Kalashnikov, 2022, 172 p. (in Russ.).

5. Vavilova D.D. *Metodika, modeli i algoritmy programmogo obespechenija dlja analiza i prognoza dinamiki chelovecheskogo kapitala : dissertacija na soiskanie uchenoj stepeni kandidata tehnikeskikh nauk* [Methods, models and software algorithms for analyzing and forecasting the dynamics of human capitalb, dissertation for the degree of candidate of technical sciences]. Tomsk, 2022, 157 p. (in Russ.).

6. Zhupley I.V., Schmidt Yu.I., Soldatova L.I., Mukhina D.V. [Economic and mathematical modeling of demographic processes in the context of the formation of regional policy priorities]. *Jekonomika i predprinimatel'stvo*, 2021, no. 4, pp. 494-499. (in Russ.). DOI: 10.34925/EIP.2021.129.4.094

7. Vavilova D.D., Ketova K.V. *Informacionno-analiticheskaja sistema "Modelirovanie i prognozirovanie pokazatelej social'no-jekonomicheskikh processov regiona"* [Information and analytical system "Modeling and forecasting indicators of socio-economic processes in the region"]. *Svidetel'stvo o registracii programmy dlja JeVM № 2022619947*. 27.05.2022. Zajavka № 2022619240 от 19.05.2022. (in Russ.)

8. Per. s angl. A.A. Slinkina. *Python i analiz dannyh: pervichnaja obrabotka dannyh s primeneniem Pandas, NumPy i Jupiter* [Python and data analysis: primary data processing using Pandas, NumPy and Jupiter]. Moscow, Publ. Press, 2023, 536 p. (in Russ.). ISBN 978-5-93700-174-0

9. *Rozhdaemost'. Smernost' i estestvennyj prirost naselenija* [Fertility. Mortality and natural population growth]. *Federal'naja sluzhba gosudarstvennoj statistiki*. (in Russ.). Available at: [https://rosstat.gov.ru/storage/mediabank/demo21\\_2022.xls](https://rosstat.gov.ru/storage/mediabank/demo21_2022.xls) (accessed 25.06.2023).

10. *Regiony Rossii. Social'no-jekonomicheskie pokazateli* [Regions of Russia. Socio-economic indicators]. *Federal'naja sluzhba gosudarstvennoj statistiki*. (in Russ.). Available at: [https://gks.ru/bgd/regl/b20\\_14p/Main.htm](https://gks.ru/bgd/regl/b20_14p/Main.htm) (accessed 25.06.2023).

*E. D. Telitsina*, Student  
Kalashnikov Izhevsk State Technical University, Izhevsk, Russia

## **DATA-ANALYSIS OF FERTILITY AND MORTALITY RATES IN DIFFERENTIATION BY REGIONS OF THE RUSSIAN FEDERATION**

*The article is devoted to the data analysis on the fertility and mortality levels in the spatial differentiation of the Russian Federation subjects for the period 2015-2021. The level of fertility and mortality is considered as a ratio of the number of births and deaths respectively to the population of the region. The highest birth rate in 2021 was recorded in the Chechen Republic and the Republic of Tyva: 32 newborns per 1000 people. The lowest level is demonstrated by ten subjects of the Russian Federation, including Moscow, Moscow region, Kaliningrad region, etc. In this cluster, the birth rate was 9 newborns per 1000 people. In general, in the Russian Federation in 2021, the birth rate was 9.6 ppm. The highest mortality rate was recorded in 22 regions, including Astrakhan, Vladimir, Voronezh, Leningrad regions; here the level was 34 deaths per 1000 people of the population. The lowest mortality rate is demonstrated by the Chechen Republic, Dagestan, Ingushetia: 8 deaths per 1000 people. In general, in the Russian Federation in 2021, the mortality rate was 16.7 ppm.*

**Keywords:** demographic situation; fertility rate; mortality rate; natural growth; natural population decline.

Получена: 03.06.2023

ГРНТИ 06.77.05

### **Образец цитирования**

*Телицина Е. Д.* Data-анализ уровня рождаемости и смертности в дифференциации по субъектам Российской Федерации // Социально-экономическое управление: теория и практика. 2023. Т. 19, № 2. С. 24–37. DOI: 10.22213/2618-9763-2023-3-24-37.

### **For Citation**

Telitsina E.D. [Data-analysis of fertility and mortality rates in differentiation by regions of the Russian Federation]. *Social'no-ekonomiceskoe upravlenie: teoria i praktika*, 2023, vol. 19, no. 2, pp. 24-37 (in Russ.). DOI: 10.22213/2618-9763-2023-3-24-37.