

СТАТИСТИЧЕСКОЕ ИССЛЕДОВАНИЕ И ПРОГНОЗИРОВАНИЕ ЧИСЛЕННОСТИ БРАКОВ И РАЗВОДОВ НА ТЕРРИТОРИИ РФ

Куленцан А.Л., Марчук Н.А., Гвоздев В.В., Ширяев М.Ю., Пузанов А.М.

Куленцан Антон Львович (ORCID ID: 0000-0002-4012-9218), Марчук Наталья Александровна (ORCID ID: 0000-0002-2024-0920), Гвоздев Вячеслав Вадимович, Ширяев Максим Юрьевич, Пузанов Александр Михайлович

Ивановский государственный химико-технологический университет,

г. Иваново, Россия. 153000, Ивановская область, г. Иваново, пр. Шереметевский, д. 7.

E-mail: kulencan@mail.ru, chyk85@rambler.ru

Данная статья посвящена исследованию изменения численности браков и разводов на территории России. В работе представлены результаты исследования распределения количества браков и разводов на территории Российской Федерации более чем за 60 лет, для чего проанализированы данные с 1960 по 2022 г. Подобраны регрессионные модели, которые наиболее эффективно описывают численность браков и разводов. В рассмотренной статье построен прогноз численности браков и разводов на территории РФ на 2024 г. Результаты говорят о том, что к 2024 г. будет наблюдаться рост численности браков и разводов на 0,82% и 2,69%, соответственно, по сравнению с 2022 г.

Ключевые слова: численность браков, численность разводов, возраст, женщины, мужчины, коэффициент детерминации, регрессионная модель, анализ.

STATISTICAL RESEARCH AND FORECASTING OF THE NUMBER OF MARRIAGES AND DIVORCES IN THE TERRITORY OF THE RUSSIAN FEDERATION

Kulentsan A.L., Marchuk N.A., Gvozdev V.V., Shiryayev M.Y., Puzanov A.M.

Kulentsan Anton Lvovich (ORCID ID: 0000-0002-4012-9218), Marchuk Natalia Alexandrovna (ORCID ID: 0000-0002-2024-0920), Gvozdev Vyacheslav Vadimovich, Ширяев Максим Юрьевич, Puzanov Alexander Mikhailovich

Ivanovo State University of Chemical Technology,

Ivanovo, Russia. 153000, Ivanovo region, Ivanovo, Sheremetevsky ave., 7.

E-mail: kulencan@mail.ru, chyk85@rambler.ru

This article is devoted to the study of changes in the number of marriages and divorces in Russia. The paper presents the results of a study of the distribution of the number of marriages and divorces on the territory of the Russian Federation for more than 60 years, for which data from 1960 to 2022 were analyzed. Regression models were selected that most effectively describe the number of marriages and divorces. In this article, the forecast of the number of marriages and divorces in the territory of the Russian Federation for 2024 is constructed. The results suggest that by 2024 there will be an increase in the number of marriages and divorces by 0.82% and 2.69%, respectively, compared to 2022.

Keywords: number of marriages, number of divorces, age, women, men, coefficient of determination, regression model, analysis.

ВЕДЕНИЕ

Брак представляет союз мужчины и женщины, заключенный в установленном законом порядке пожизненно с целью создания семьи (союз добровольный, равноправный, с целью воспитания детей и т.п.) [1]. Заключение брака имеет

большое значение не только для семьи, но и для общества [2]. Семья – это основанная на браке и (или) кровном родстве малая группа, члены которой объединены совместным проживанием и ведением домашнего хозяйства, эмоциональной связью, взаимными обязанностями по отношению

друг к другу. Семей же также называется социальный институт, т. е. устойчивая форма взаимоотношений между людьми, в рамках которого осуществляется основная часть их повседневной жизни: сексуальные отношения, деторождение, первичная социализация детей, значительная часть бытового ухода, образовательного и медицинского обслуживания, особенно по отношению к детям и лицам пожилого возраста [3].

Различают семьи моногамные и полигамные. Моногамия преобладает в большинстве известных обществ. Она считается наиболее прогрессивной формой брака, имеющий значительный потенциал развития [4].

Расторжением брака (разводом) называется прекращение в судебном или упрощенном порядке правоотношений между супругами (при жизни) на будущее время [5]. Основанием для инициализации процесса расторжения брачного союза являются:

- личное решение одного из супругов (или совместное);

- признание одного из супругов пропавшим без вести (только если закреплено документально, то есть, данная отметка имеется в ФМС);

- один из членов брачного союза признан как недееспособным или он отбывает наказание в тюрьме (срок более 3-х лет).

Развестись нельзя в следующих ситуациях:

- во время беременности супруги;

- до достижения 1-го года ребенком (после беременности);

- если беременность закончилась смертью ребенка (с момента летального исхода должно пройти не менее 12 месяцев) [6].

В 2022 г. ВЦИОМ провел опрос у россиян, что, с их точки зрения, является самой частой причиной разводов в РФ. Респонденты на первое место поставили финансовые факторы (бедность и невозможность прокормить семью) – так ответили 34% от опрошенных. На второе место респонденты поставили – отсутствие взаимопонимания, так ответили 16%. На третье место – ревность одного из супругов, так ответили 15% [7].

Снижение числа первых рождений также тесно связано с уменьшением числа браков. Некоторые демографы считают, что уменьшение числа законных браков и высокая частота их распада при низкой степени компенсации разводов повторными зарегистрированными браками означает не кризис, а модернизацию социального института семьи вообще и брака, как основы семьи [8, 9, 12-14]. В связи с этим возникает объективная необходимость в проведении различных научных

исследований, направленных на анализ и прогнозирование численности зарегистрированных браков и разводов на территории РФ.

МЕТОДИКА ИССЛЕДОВАНИЯ

Авторы использовали данные Федеральной службы государственной статистики [10], для анализа и прогнозирования численности браков и разводов в Российской Федерации. Методика была основана на использовании современного подхода экономико-математического моделирования и корреляционно-регрессионного анализа [11, 15-19].

РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЯ И ОБСУЖДЕНИЯ

На рис. 1 и 2 представлены модели изменения численности браков по возрасту жениха и невесты в РФ с 1960 по 2022 г. Полученные данные говорят о том, что с 1960 г. до 2003 г. наибольшее число браков (по возрасту жениха) совершалось в возрасте от 18-24 лет. С 2004 г. в возрасте – 25-34 лет. С 1960 г. до 2012 г. наибольшее число браков (по возрасту невесты) совершалось в возрасте от 18-24 лет, с 2013 г. в возрасте – 25-34 лет. Из рис. 1. и 2 также видно, что практически все построенные модели по всем возрастам носят полиномиальный характер. Коэффициенты детерминации полученных моделей имеют высокие значения, что определяет высокую сходимость наблюдаемых данных и значений, полученных с помощью полиномиальных моделей.

Далее в данной работе был проведен анализ, показывающий существует ли тенденция изменения численности браков и разводов. Для этого воспользовались наиболее часто используемым на практике методом – это построение линейной, полиномиальной (полинома разного порядка), степенной, экспоненциальной, логарифмической функций (рис. 3 и 4). Так как коэффициент детерминации дает оценку надежности уравнения регрессии, то в результате расчетов, в случае полиномиальной функции с $n = 6$, значение данного показателя выше, чем у всех остальных рассматриваемых функций (как для численности браков, так и для численности разводов). Коэффициент детерминации в случае численности разводов равен 0,8957, браков - 0,8448. Результаты представлены в табл. 1 и 2.

Полученные результаты дают возможность для прогнозирования численности браков и разводов на территории РФ на 2024 г. Результаты свидетельствуют о том, что к 2024 г. будет наблюдаться рост численности браков и разводов на 0,82% и 2,69%, соответственно, по сравнению с 2022 г. Полученные расчеты прогноза количества браков и разводов носят теоретический характер.

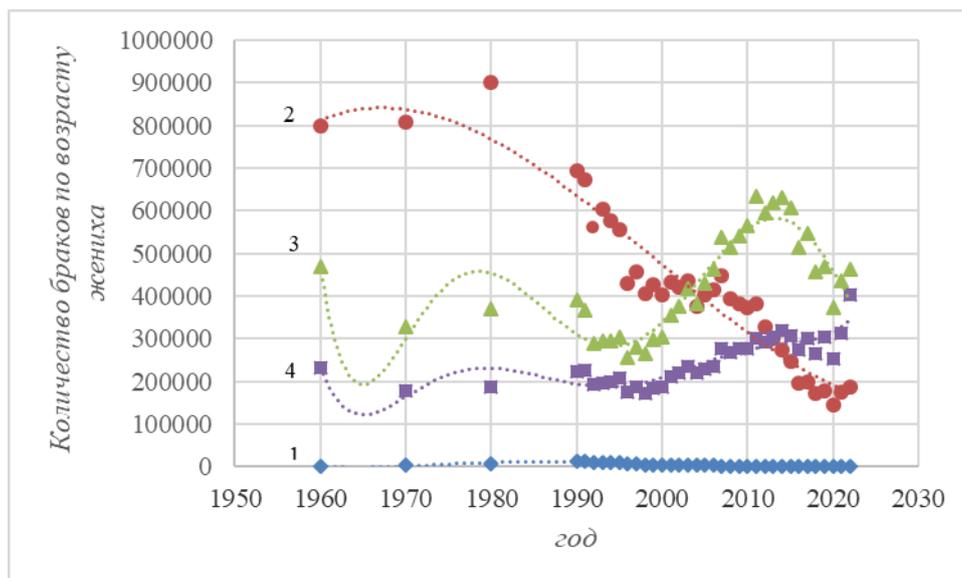


Рис. 1. Построенные модели изменения численности браков по возрасту жениха в РФ: до 18 лет – $y = -0,001 \cdot x^5 + 10,016 \cdot x^4 - 39969 \cdot x^3 + 8 \cdot 107 \cdot x^2 - 8 \cdot 1010 \cdot x + 3 \cdot 1013$, $R^2 = 0,8818$ (1), 18-24 года – $y = 5,453 \cdot x^3 - 32704 \cdot x^2 + 7 \cdot 107 \cdot x - 4 \cdot 1010$, $R^2 = 0,9218$ (2), 25-34 года – $y = 0,002 \cdot x^6 - 24,271 \cdot x^5 + 121080 \cdot x^4 - 3 \cdot 108 \cdot x^3 + 5 \cdot 1011 \cdot x^2 - 4 \cdot 1014 \cdot x + 1 \cdot 1017$, $R^2 = 0,8776$ (3), 35 лет – $y = 0,0009 \cdot x^6 - 10,775 \cdot x^5 + 53704 \cdot x^4 - 1 \cdot 108 \cdot x^3 + 2 \cdot 1011 \cdot x^2 - 2 \cdot 1014 \cdot x + 6 \cdot 1016$, $R^2 = 0,8117$ (4)

Fig. 1. Constructed models of changes in the number of marriages by age of wives in the Russian Federation: up to 18 years – $y = -0,001 \cdot x^5 + 10,016 \cdot x^4 - 39969 \cdot x^3 + 8 \cdot 107 \cdot x^2 - 8 \cdot 1010 \cdot x + 3 \cdot 1013$, $R^2 = 0,8818$ (1), from 18 to 24 years – $y = 5,453 \cdot x^3 - 32704 \cdot x^2 + 7 \cdot 107 \cdot x - 4 \cdot 1010$, $R^2 = 0,9218$ (2), from 25 to 34 years – $y = 0,002 \cdot x^6 - 24,271 \cdot x^5 + 121080 \cdot x^4 - 3 \cdot 108 \cdot x^3 + 5 \cdot 1011 \cdot x^2 - 4 \cdot 1014 \cdot x + 1 \cdot 1017$, $R^2 = 0,8776$ (3), aged 35 and over – $y = 0,0009 \cdot x^6 - 10,775 \cdot x^5 + 53704 \cdot x^4 - 1 \cdot 108 \cdot x^3 + 2 \cdot 1011 \cdot x^2 - 2 \cdot 1014 \cdot x + 6 \cdot 1016$, $R^2 = 0,8117$ (4)

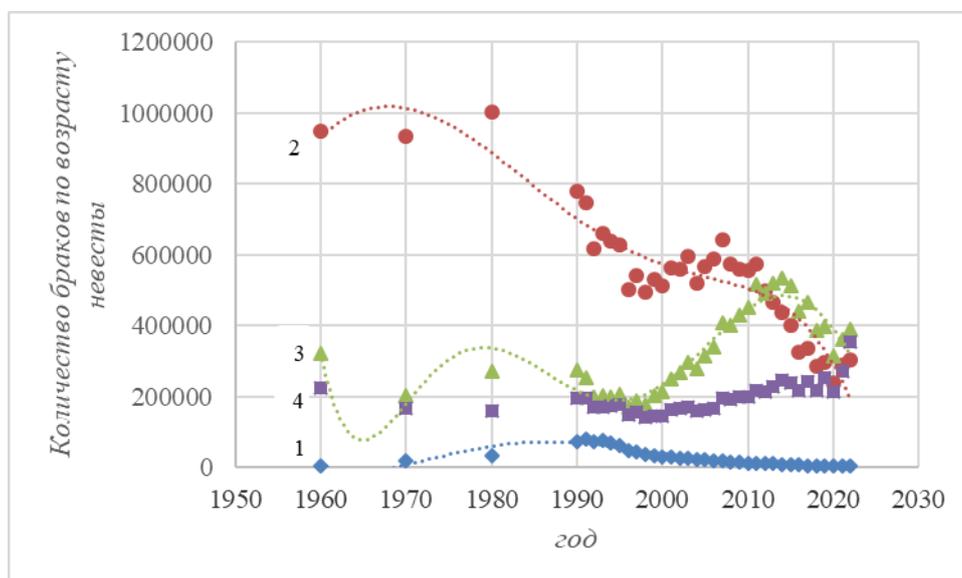


Рис. 2. Построенные модели изменения численности браков по возрасту невесты в РФ: до 18 лет – $y = -0,0052 \cdot x^5 + 51,465 \cdot x^4 - 205464 \cdot x^3 + 4 \cdot 108 \cdot x^2 - 4 \cdot 1011 \cdot x + 2 \cdot 1014$, $R^2 = 0,9022$ (1), 18-24 года – $y = -0,0073 \cdot x^5 + 72,526 \cdot x^4 - 286710 \cdot x^3 + 6 \cdot 108 \cdot x^2 - 6 \cdot 1011 \cdot x + 2 \cdot 1014$, $R^2 = 0,8804$ (2), 25-34 года – $y = 0,0016 \cdot x^6 - 19,604 \cdot x^5 + 97845 \cdot x^4 - 3 \cdot 108 \cdot x^3 + 4 \cdot 1011 \cdot x^2 - 3 \cdot 1014 \cdot x + 1 \cdot 1017$, $R^2 = 0,9132$ (3), от 35 лет – $y = 0,0005 \cdot x^6 - 5,5274 \cdot x^5 + 27560 \cdot x^4 - 7 \cdot 107 \cdot x^3 + 1 \cdot 1011 \cdot x^2 - 9 \cdot 1013 \cdot x + 3 \cdot 1016$, $R^2 = 0,7925$ (4)

Fig. 2. Constructed models of changes in the number of marriages by the age of the bride in the Russian Federation: up to 18 years – $y = -0,0052 \cdot x^5 + 51,465 \cdot x^4 - 205464 \cdot x^3 + 4 \cdot 108 \cdot x^2 - 4 \cdot 1011 \cdot x + 2 \cdot 1014$, $R^2 = 0,9022$ (1), from 18 to 24 years – $y = -0,0073 \cdot x^5 + 72,526 \cdot x^4 - 286710 \cdot x^3 + 6 \cdot 108 \cdot x^2 - 6 \cdot 1011 \cdot x + 2 \cdot 1014$, $R^2 = 0,8804$ (2), from 25 to 34 years – $y = 0,0016 \cdot x^6 - 19,604 \cdot x^5 + 97845 \cdot x^4 - 3 \cdot 108 \cdot x^3 + 4 \cdot 1011 \cdot x^2 - 3 \cdot 1014 \cdot x + 1 \cdot 1017$, $R^2 = 0,9132$ (3), aged 35 and over – $y = 0,0005 \cdot x^6 - 5,5274 \cdot x^5 + 27560 \cdot x^4 - 7 \cdot 107 \cdot x^3 + 1 \cdot 1011 \cdot x^2 - 9 \cdot 1013 \cdot x + 3 \cdot 1016$, $R^2 = 0,7925$ (4)

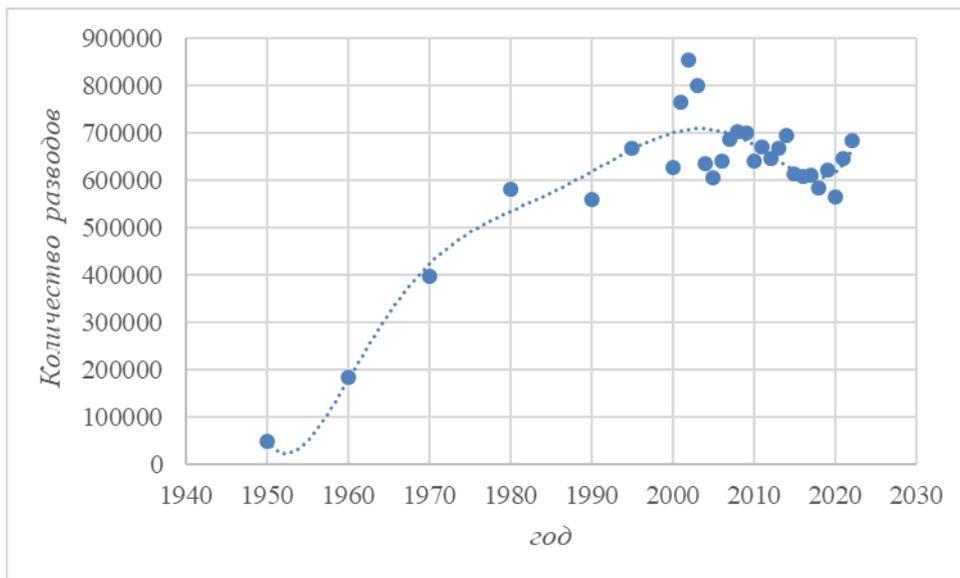


Рис. 3. Построенная модель изменения численности разводов в РФ – $y = 0,0005 \cdot x^6 - 6,3074 \cdot x^5 + 31323 \cdot x^4 - 8 \cdot 10^7 \cdot x^3 + 1 \cdot 1011 \cdot x^2 - 1 \cdot 1014 \cdot x + 3 \cdot 1016$, $R^2 = 0,8957$

Fig. 3. The constructed model of the change in the number of divorces in the Russian Federation – $y = 0,0005 \cdot x^6 - 6,3074 \cdot x^5 + 31323 \cdot x^4 - 8 \cdot 10^7 \cdot x^3 + 1 \cdot 1011 \cdot x^2 - 1 \cdot 1014 \cdot x + 3 \cdot 1016$, $R^2 = 0.8957$

Таблица 1

Регрессионные модели, описывающие изменение численности разводов
Table 1. Regression models, describing the change in the number of divorces

Название модели	Вид модели	R2
Экспоненциальная	$y = 4 \cdot 1015 \cdot e^{0,0231x}$	0,5929
Линейная	$y = 6704 \cdot x - 1 \cdot 107$	0,5644
Логарифмическая	$y = 1 \cdot 107 \cdot \ln(x) - 1 \cdot 108$	0,5687
Степенная	$y = 2 \cdot 10147 \cdot x^{46,206}$	0,5976
Полиномиальная	$y = 0,0005 \cdot x^6 - 6,3074 \cdot x^5 + 31323 \cdot x^4 - 8 \cdot 10^7 \cdot x^3 + 1 \cdot 1011 \cdot x^2 - 1 \cdot 1014 \cdot x + 3 \cdot 1016$	0,8957

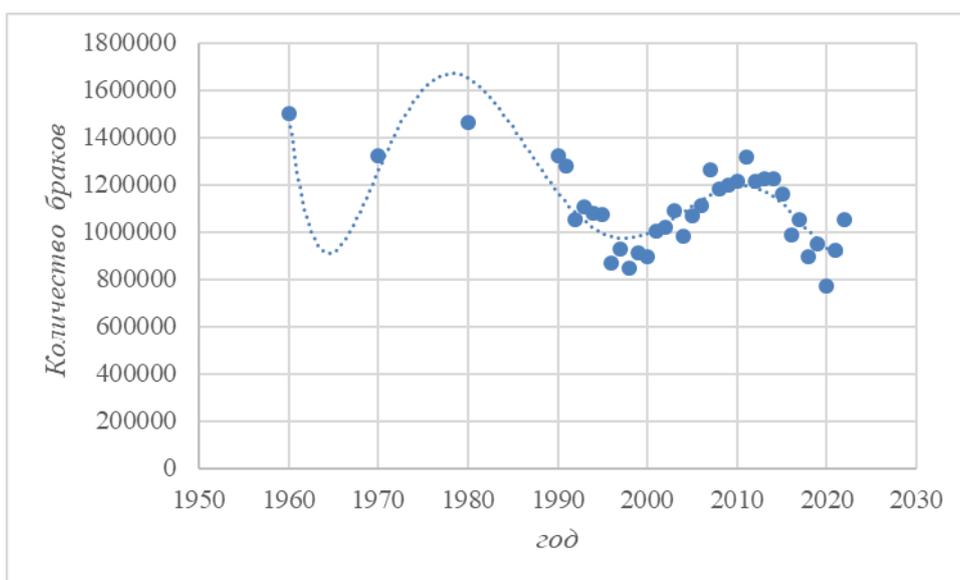


Рис. 4. Построенная модель изменения численности браков в РФ – $y = 0,0056 \cdot x^6 - 66,953 \cdot x^5 + 333828 \cdot x^4 - 9 \cdot 10^8 \cdot x^3 + 1 \cdot 1012 \cdot x^2 - 1 \cdot 1015 \cdot x + 4 \cdot 1017$, $R^2 = 0,8448$

Fig. 4. The constructed model of the change in the number of marriages in the Russian Federation – $y = 0,0056 \cdot x^6 - 66,953 \cdot x^5 + 333828 \cdot x^4 - 9 \cdot 10^8 \cdot x^3 + 1 \cdot 1012 \cdot x^2 - 1 \cdot 1015 \cdot x + 4 \cdot 1017$, $R^2 = 0.8448$

Регрессионные модели, описывающие изменение численности браков
 Table 2. Regression models, describing the change in the number of marriages

Название модели	Вид модели	R2
Экспоненциальная	$y = 3 \cdot 1010 \cdot e^{-0,005x}$	0,1974
Линейная	$y = -5969,3 \cdot x + 1 \cdot 107$	0,2287
Логарифмическая	$y = -1 \cdot 107 \cdot \ln(x) + 9 \cdot 107$	0,2299
Степенная	$y = 2 \cdot 1039 \cdot x - 10,08$	0,1983
Полиномиальная	$y = 0,0056 \cdot x^6 - 66,953 \cdot x^5 + 333828 \cdot x^4 - 9 \cdot 108 \cdot x^3 + 1 \cdot 1012 \cdot x^2 - 1 \cdot 1015 \cdot x + 4 \cdot 1017$	0,8448

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Авторами было показано, что количество браков и разводов носит полиномиальный характер. Расчеты показали, что по сравнению с 2011 г. когда наблюдался пик численности зарегистрированных браков, количество браков резко падает. И в 2020 г. снижение составило 41% от показателей 2011 г. Данные за последние 15 лет показали, что пик по разводам наблюдался в 2008 г. и далее вплоть до 2022 г. наблюдалось снижение численности разводов по сравнению с 2008 г. Несмотря на полученные данные для большинства жителей нашей страны брачное регулирование семейных отношений по-прежнему является необходимым атрибутом современной семейной жизни.

Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов, требующего раскрытия в данной статье.

The authors declare the absence a conflict of interest warranting disclosure in this article.

The authors declare the absence a conflict of interest warranting disclosure in this article.

ЛИТЕРАТУРА

1. Брак: понятие, юридическое значение, заключение и прекращение. <https://studfile.net/preview/1711014/page:11>. (дата обращения: 19.08.2023).
2. **Хачатрян Л.А.** Развод — оборотная сторона брака. *Вестник Пермского университета*. 2010. № 1 (1). С. 79-98.
3. Определение и сущность понятий «семья» и «брак» в современной науке и праве. https://studopedia.ru/3_13488_opredelenie-i-sushchnost-ponyatiy-semya-i-brak-v-sovremennoy-nauke-i-prave (дата обращения: 19.08.2023).
4. Полигамия и моногамия. <https://studfile.net/preview>. (дата обращения: 19.08.2023).
5. Расторжение брака. Понятие, порядок, правовые последствия. <https://studfile.net/preview/5772148>. (дата обращения: 19.08.2023).
6. Расторжение брака. <https://pravo123.ru/stati/81/rastorzhenie-braka/> (дата обращения: 19.08.2023).
7. Почему россияне разводятся. <https://journal.tinkoff.ru/stat-divorce/> (дата обращения: 10.08.2023).
8. **Вишневский А.** Демографическая революция меняет репродуктивную стратегию вида «Homo sapiens». *Демографическое обозрение*. 2014. Т. 1. № 1. С. 6-33.
9. **Синельников А.Б.** Трансформация брака и рождаемость в России. *Народонаселение*. 2019. № 2. С. 26-39.
10. Федеральная служба государственной статистики. <https://rosstat.gov.ru/folder>. (дата обращения: 10.08.2023).
11. **Куленцан А.Л., Марчук Н.А.** Анализ доли занятых и безработных лиц среди мужского и женского населения Российской Федерации. *Социально-экономические и технические системы: исследование, проектирование, оптимизация*. 2020. № 3 (86). С. 64-69.
12. **Мешалкин В.П., Шинкевич А.И., Мальшева Т.В.** Системный анализ эффективности использования вторичных энергоресурсов в круговой экономике. *Изв. вузов. Химия и хим. технология*. 2021. Т. 64. Вып. 8. С. 79-89. DOI: 10.6060/ivkkt.20216408.6433.

REFERENCES

1. Marriage: concept, legal meaning, conclusion and termination. <https://studfile.net/preview/1711014/page:11> (accessed 19.08.2023).
2. **Khachatryan L.A.** Divorce is the flip side of marriage. *Bulletin of Perm University*. 2010. N 1 (1). P. 79-98. (in Russian).
3. Definition and essence of the concepts “family” and “marriage” in modern science and law https://studopedia.ru/3_13488_opredelenie-i-sushchnost-ponyatiy-semya-i-brak-v-sovremennoy-nauke-i-prave.html (accessed 19.08.2023).
4. Polygamy and monogamy. <https://studfile.net/preview>. (accessed 19.08.2023).
5. Divorce. Concept, procedure, legal consequences. <https://studfile.net/preview/5772148> (accessed 19.08.2023).
6. Divorce. <https://pravo123.ru/stati/81/rastorzhenie-braka/> (accessed: 19.08.2023).
7. Why Russians are getting divorced. <https://journal.tinkoff.ru/stat-divorce/> (accessed 10.08.2023).
8. **Vishnevsky A.** Demographic revolution changes the reproductive strategy of the species "Homo sapiens". *Demographic review*. 2014. V. 1. N 1. P. 6-33. (in Russian).
9. **Sinelnikov A.B.** Transformation of marriage and fertility in Russia. *Population*. 2019. N 2. P. 26-39.
10. Federal State Statistics Service. <https://rosstat.gov.ru/folder>. (accessed 10.08.2023).
11. **Kulentsan A.L., Marchuk N.A.** Analysis of the share of employed and unemployed persons among the male and female population of the Russian Federation. *Socio-economic and technical systems: research, design, optimization*. 2020. N 3 (86). P. 64-69. (in Russian).
12. **Meshalkin V.P., Shinkevich A.I., Malysheva T.V.** System analysis of the efficiency of the use of secondary energy resources in a circular economy. *ChemChemTech [Izv. Vyssh. Uchebn. Zaved. Khim. Khim. Tekhnol.]*. 2021. V. 64. N 8. P. 79-89. (in Russian). DOI: 10.6060/ivkkt.20216408.6433.

13. **Сизова О.В., Берендеева А.Б., Рычихина Н.С.** Использование метода моделирования в анализе факторов смертности трудоспособного населения в регионах России. *Современные наукоемкие технологии. Региональное приложение.* 2020. № 2 (62). С. 62-73.
14. **Куленцан А.Л., Марчук Н.А.** Опыт применения корреляционно-регрессионного анализа в исследовании заболеваемости детей в возрасте 0-14 лет. *Современные наукоемкие технологии. Региональное приложение.* 2022. № 2 (70). С. 69-77. DOI: 10.6060/snt.20227002.0009.
15. **Cherpitskiy S.N., Korolev L.V., Tarshis M.Yu.** Mathematical modeling of the bulk materials mixing process in a drum-blade mixer. *ChemChemTech [Izv. Vyssh. Uchebn. Zaved. Khim. Khim. Tekhnol.]*. 2022. V. 65. N 9. P. 112-120. DOI: 10.6060/ivkkt.20226509.6504. DOI: 10.6060/ivkkt.20226509.6504.
16. **Куленцан А.Л., Марчук Н.А.** Моделирование и прогнозирование заболеваемости населения г. Иваново. *Современные наукоемкие технологии. Региональное приложение.* 2022. № 4 (72). С. 75-83. DOI: 10.6060/snt.20227204.00010.
17. **Сизова О.В., Завьялова А.И., Смирнова О.А.** Статистический анализ занятости населения в регионах России. *Современные наукоемкие технологии. Региональное приложение.* 2021. № 3 (67). С. 37-45. DOI:10.6060/snt.20216703.0005.
18. **Баринов М.А.** Взаимосвязь факторов социально-экономического развития и объема валового регионального продукта. *Современные наукоемкие технологии. Региональное приложение.* 2020. № 1 (61). С. 8-13.
19. **Куленцан А.Л., Марчук Н.А.** Анализ депопуляции населения в РФ. *Современные наукоемкие технологии. Региональное приложение.* 2021. № 2 (66). С. 44-49. DOI:10.6060/snt.20216602.0006.
13. **Sizova O.V., Berendeeva A.B., Rychikhina N.S.** Using the modeling method in the analysis of mortality factors of the able-bodied population in the regions of Russia. *Modern high-tech technologies. Regional application.* 2020. N 2 (62). P. 62-73. (in Russian).
14. **Kulentsan A.L., Marchuk N.A.** The experience of using correlation and regression analysis in the study of morbidity in children aged 0-14 years. *Modern high-tech technologies. Regional application.* 2022. N 2 (70). P. 69-77. (in Russian). DOI: 10.6060/snt.20227002.0009. (in Russian).
15. **Cherpitskiy S.N., Korolev L.V., Tarshis M.Yu.** Mathematical modeling of the bulk materials mixing process in a drum-blade mixer. *ChemChemTech [Izv. Vyssh. Uchebn. Zaved. Khim. Khim. Tekhnol.]*. 2022. V. 65. N 9. P. 112-120. DOI: 10.6060/ivkkt.20226509.6504. DOI: 10.6060/ivkkt.20226509.6504.
16. **Kulentsan A.L., Marchuk N.A.** Modeling and forecasting the incidence of the population of Ivanovo. *Modern high-tech technologies. Regional application.* 2022. N 4 (72). P. 75-83. (in Russian). DOI: 10.6060/snt.20227204.00010.
17. **Sizova O.V., Zavyalova A.I., Smirnova O.A.** Statistical analysis of employment in the regions of Russia. *Modern high-tech technologies. Regional application.* 2021. N 3 (67). P. 37-45. DOI:10.6060/snt.20216703.0005.
18. **Barinov M.A.** The relationship between factors of socio-economic development and the volume of gross regional product. *Modern high-tech technologies. Regional application.* 2020. N 1 (61). P. 8-13. (in Russian).
19. **Kulentsan A.L., Marchuk N.A.** Analysis of the depopulation of the population in the Russian Federation. *Modern high-tech technologies. Regional application.* 2021. N 2 (66). P. 44-49. DOI:10.6060/snt.20216602.0006.

Поступила в редакцию 11.07.2023
Принята к опубликованию 17.08.2023

Received 11.07.2023
Accepted 17.08.2023