



О.А. Рогачева

*Байкальский государственный университет,
г. Иркутск, Российская Федерация*

Анализ сезонности демографических показателей

Аннотация. Под сезонностью понимается выраженные различия в уровнях явлений в определенные периоды года. Сезонность демографических показателей связана с социальными и природно-климатическими факторами. Анализ состояния и динамики сезонности актуален для России, в большинстве регионов которой, наблюдаются значительные перепады температуры в зимне-летние периоды года, что сказывается практически на всех демографических показателях. В статье приводится анализ сезонной составляющей в динамике основных демографических показателей в Российской Федерации за период с 2011 по 2022 гг.

Ключевые слова. Индекс сезонности, рождаемость, смертность, количество браков, количество разводов.

Информация о статье. Дата поступления 27 февраля 2026 г.; дата принятия к публикации: 15 мая 2026 г.; дата онлайн-размещения: 29 июня 2026 г.

Original article

О.А. Rogacheva

*Baikal State University,
Irkutsk, Russian Federation*

Analysis of Seasonality of Demographic Indicators

Abstract. Seasonality refers to pronounced differences in the levels of phenomena during certain periods of the year. The seasonality of demographic indicators is associated with social and natural climatic factors. Analysis of the state and dynamics of seasonality is relevant for Russia, in most regions of which there are significant temperature changes in the winter-summer periods of the year, which affects almost all demographic indicators. The article provides an analysis of the seasonal component in the dynamics of the main demographic indicators in the Russian Federation for the period from 2011 to 2022.

Keywords. Seasonality index, birth rate, death rate, number of marriages, number of divorces.

Article info. Received 27 February, 2026; Accepted 15 May, 2026; Available online 29 June, 2026.

Одной из задач анализа временных рядов является анализ сезонности. К сезонным относят такие явления, которые обнаруживают в своем развитии закономерности, более или менее регулярно повторяющиеся из месяца в месяц, из квартала в квартал, из сезона года в сезон. Вопросы демографии остаются наиважнейшими вопросами в любой стране [1–8]. В последние десятилетия в нашей стране проводятся ряд мероприятий по активизации де-

мографической политики. Демографические процессы в регионах нашей страны различаются, что может быть связано, не только с социально-экономическим развитием региона, но и со специфическими природно-климатическими условиями, что особенно актуально для регионов Сибири, Севера и Дальнего Востока.

Исследования сезонности демографических процессов показывает, что сезонные колебания находятся, с одной стороны, под воздействием социально-экономических условий, с другой стороны — под влиянием природно-климатических факторов. Для выяснения наличия и степени сезонных колебаний в течение календарного года применяется ряд методов.

Статистические материалы, отражающие различные демографические показатели, в первую очередь разрабатываются и анализируются за календарные годы. Однако эти процессы протекают в течение года не равномерно. Они имеют более или менее выраженные сезонные волны развития, которые можно учитывать, как в научных исследованиях, так и при решении некоторых вопросов демографической политики. Таким образом, исследовать вопросы сезонности демографических явлений актуально, особенно в разрезе отдельных регионов.

Изучение сезонности демографических процессов не требует проведения каких-либо дополнительных статистических наблюдений. В Федеральной службе государственной статистики (Росстате) имеется необходимая информация. Требуется только провести аналитическую обработку этих материалов и дать статистико-демографическую интерпретацию полученных материалов.

Важнейшими задачами, решаемыми в ходе исследования сезонности, являются следующие:

1. Определение наличия сезонности, ее числовая характеристика и раскрытие существенных особенностей в различные периоды годового цикла.
2. Исследование динамики сезонности в целом и в отдельные периоды года.
3. Исследование причин и социально-демографических последствий сезонности конкретных явлений.
4. Математическое моделирование сезонности, если это оказывается целесообразным.
5. Прогнозирование с учетом выявленной сезонности.

Методы выявления наличия сезонности и измерения ее интенсивности хорошо известны в теории статистики [9–11]. Для этих целей чаще всего используются индексы сезонности. Практически все методы анализа сезонности можно разделить на две группы. К первой группе относятся методы, с помощью которых сезонность определяется и измеряется в рядах динамики без выраженной или не резко выраженной общей тенденции динамики.

В этом случае анализ сезонности осуществляется по эмпирическим данным, без предварительной обработки рядов динамики. Это методы простой средней, метод относительных чисел, метод У. Персонса. Самым распространенным способом расчета индекса сезонности является отношение среднемесячных уровней к среднемесячному за год уровню. Индексы сезонности как правило измеряются в %. В некоторых случаях целесообразно использовать отклонения сезонности (разности месячных уровней и среднемесячного за год). В тех случаях, когда изучаемый показатель такой, что месячные уровни в сумме дают годовой уровень, наличие сезонности хорошо показывают структурные относительные величины (доля каждого месяца в общем объеме за год).

Суть методов второй группы заключается в предварительном определении и исключении тренда развития и в последующем количественном измерении сезонных колебаний.

Основными демографическими явлениями (которые отражаются соответствующими статистическими показателями) в хронологическом порядке являются: заключение браков, расторжение браков, рождаемость, смертность, в том числе младенческая.

Исходной информацией для исследования сезонности служат основные демографические показатели в абсолютном виде (количество родившихся, умерших, в том числе количество умерших детей до 1 года, количество браков и разводов). Для сравнительного анализа сезонности по регионам предпочтительнее использовать общие показатели в расчете на 1000 человек населения. При необходимости могут использоваться специальные показатели, например, специальный коэффициент рождаемости (численность родившихся в расчете на 1000 женщин репродуктивного (фертильного) возраста). Для исследования младенческой смертности можно использовать соответствующий коэффициент младенческой смертности (количество умерших детей в возрасте до года в расчете на 1000 родившихся).

Проведем анализ сезонности основных демографических показателей (рождаемости, смертности, заключения браков и разводов) в Российской Федерации за период с 2012 по 2022 гг. Для получения сезонных волн как отражения социально-демографических процессов целесообразно предварительно все показатели пересчитать для условных месяцев одинаковой продолжительности (30,5 дней).

При выборе метода расчета индексов сезонности необходимо предварительно проверить эмпирические данные на наличие общей тенденции динамики. С помощью t-критерия (критерия Стьюдента) проверим гипотезу о наличии тенденции в рядах динамики демографических показателей. С вероятностью 95 % можно утверждать, что динамические показатели количества умерших, количества заключенных браков и разводов не имеет значимой тенден-

ции изменения, т.е. являются стационарными (значения критериев соответственно для умерших $t_{\text{факт}} = 1,18$, для браков $t_{\text{факт}} = 1,32$, для разводов $t_{\text{факт}} = 0,26$ при $t_{\text{кр}} = 1,98$).

Для динамических показателей количества, родившихся выявлена значимая тенденция к снижению уровней ($t_{\text{факт}} = 5,24$ при $t_{\text{кр}} = 1,98$). Однако эта тенденция невелика: в среднем за месяц количество родившихся уменьшается на 0,012 % или на 13 чел. Поэтому для оценки сезонных колебаний примем формулу расчета индексов сезонности как среднюю арифметическую из ежемесячных отношений к среднегодовому

$$I_{sj} = \frac{1}{n} \sum_i^n \frac{y_{ij}}{\bar{y}_i} * 100,$$

где n — количество лет; i — номер года; j — номер месяца.

Такая формула позволяет при продолжительном периоде анализа уменьшить влияние незначительной тенденции изменения на сезонную волну, а также проанализировать изменение сезонных колебаний во времени.

В табл. приведены помесечные индексы сезонности демографических показателей в Российской Федерации за период с 2012 по 2023 гг.¹

Индексы сезонности демографических показателей, %

Месяц	Рождаемость	Смертность	Браки	Разводы
январь	99,2	108,2	60,6	87,5
февраль	99,2	106,3	78,8	95,7
март	98,2	100,9	74,1	104,6
апрель	97,1	96,7	82,6	96,0
май	97,0	97,7	43,3	90,7
июнь	105,1	97,3	124,7	100,5
июль	107,2	96,5	149,0	103,2
август	105,2	94,4	160,4	105,4
сентябрь	103,7	96,3	146,9	104,9
октябрь	98,4	102,2	105,3	102,7
ноябрь	95,6	101,0	89,2	102,4
декабрь	94,2	102,6	85,1	106,5

Для наглядности изобразим сезонную волну для количества родившихся и количества умерших по месяцам года.

По табл. и рис. 1 видно, что рождаемость достигает сезонного максимума в летние месяцы (июль — август), а минимума в зимние месяцы (декабрь). Смертность же имеет зеркальную сезон-

¹ Рассчитано по данным: Демографический ежегодник России. 2023. URL: <https://rosstat.gov.ru>

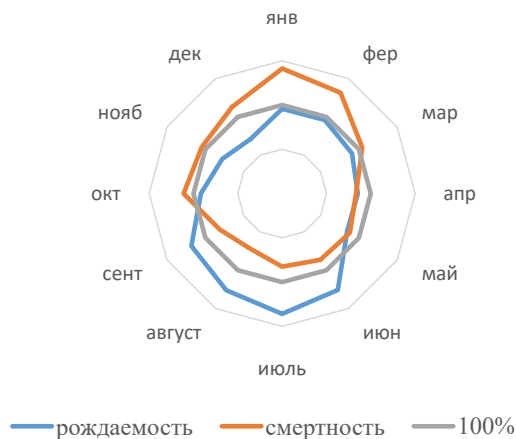


Рис. 1. Сезонные волны по месяцам года

ность: максимальные значения в зимние периоды (январь — февраль), а минимальные в весенне-летние месяцы (август).

Оценить колеблемость временного ряда за счет сезонности по месяцам можно с помощью амплитуды сезонных колебаний (различие между максимальным и минимальным индексом сезонности) и среднего квадратического отклонения, определяемого по формуле

$$S = \sqrt{\frac{\sum (I_s - 100)^2}{12}}.$$

Амплитуда колеблемости рождаемости и смертности за счет сезонной компоненты составила соответственно 13 и 13,8 п.п., а среднее квадратическое отклонение по рождаемости соответствовало 4,22 %, а по смертности — 4,29 %, что в целом свидетельствует о невысокой колеблемости ряда динамики демографических показателей за счет сезонности.

Проверим, какая колеблемость за счет сезонности была у демографических показателей в период пандемии, в 2020–2021 гг. По сезонности рождаемости в этот период отличия от предыдущих годов не наблюдалось, а вот для сезонности смертности показатель колеблемости составил 16,1 %, а это уже существенное колеблемость ряда динамики за счет сезонности. На рис. 2 представлена сезонная волна смертности в 2020–2021 гг.

По рис. 2 видно, что в годы пандемии смертность достигала сезонного максимума в октябре, ноябре и декабре с отклонением до 25 % от среднегодового уровня. Надо отметить, что и в 2022 г. отклонения показателей смертности за счет сезонности практически не снизились и составили в среднем 15,7 %.

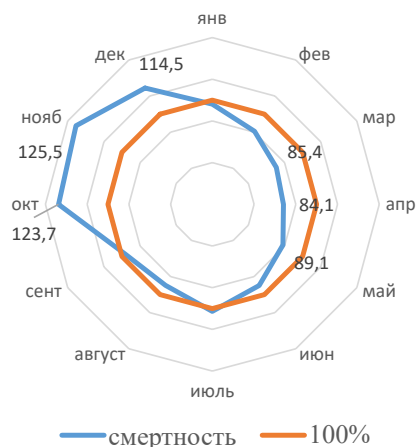


Рис. 2. Сезонная волна смертности в 2020–2021 гг.

Самая высокая сезонная колеблемость среди демографических показателей наблюдается по количеству зарегистрированных браков, амплитуда индексов сезонности составила 117,1 п.п., а средний показатель колеблемости достигает 37 %, сезонный максимум достигается в летние месяцы (наибольший в августе), минимум — в мае. По разводам также проявляется сезонная составляющая, с показателем колеблемости 6,2 % и с амплитудой 19 п.п. Интересно, что пик разводов приходится на декабрь.

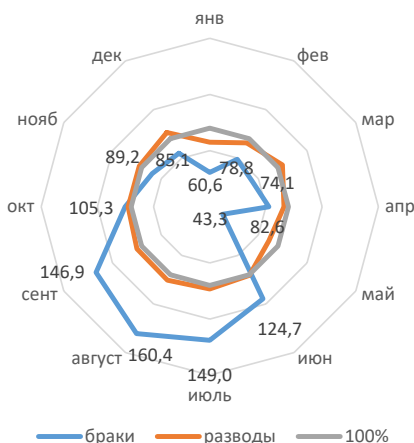


Рис. 3. Сезонные волны по месяцам года

В 2020 г. среднее квадратическое отклонение индексов сезонности по количеству зарегистрированных браков практически не изменилось и составило 39,6 %. Возможно, что строгий локдаун пришелся как раз на те месяцы (апрель — май), когда ежегодно

наблюдается снижение количества зарегистрированных браков. А вот на сезонности заключения разводов строгий локдаун, естественно, сказался гораздо сильнее, показатель колеблемости составил в 2020 г. 32,7 %.

Сравнение средних квадратических отклонений за разные годы позволит исследовать динамику сезонности демографических показателей. Если показатели колеблемости уменьшаются, то сезонность исследуемого явления сокращается, и наоборот. Если выявится изменение сезонности по годам, то можно рассмотреть характер изменения по отдельным месяцам года.

Исчисленные по годам средние квадратические отклонения сезонности показали отсутствие тенденции по всем демографическим показателям (гипотеза проверена с помощью критерия Стьюдента).

Таким образом, проведенное исследование позволило установить, что в России за последние 10 лет в той или иной мере присутствует постоянная сезонность демографических показателей. Наиболее сильно сезонность проявляется в количестве зарегистрированных браков по месяцам. Это, конечно, связано с тем, что регистрацию брака, особенно торжественную, стараются назначить на тот месяц, который соответствует традициям, приметам и климатическим факторам. Сезонность в регистрации разводов менее выражена, однако проявляется стабильно в анализируемом периоде. Возможно, это связано с типичным поведением людей, желанием решить свои личные дела перед новым годом и/или перед новым браком (коэффициент корреляции индексов сезонности регистрации браков и разводов составляет 0,66).

Умеренная сезонность в количестве умерших по месяцам вероятнее всего связана с резко выраженным различием климата в летнем и зимнем периоде года в большинстве регионов России и сопутствующими этому заболеваниями. С этим фактором скорее всего связана и сезонность в количестве рождений: больше рождается детей, зачатых осенью, чем весной.

Список использованной литературы

1. Вихорева М.В. Демографический аспект экономической безопасности региона / М.В. Вихорева, Н.В. Яковлева. — DOI 10.17150/2500-2759.2020.30(1).30-39. — EDN XGPJED // Известия Байкальского государственного университета. — 2020. — Т. 30, № 1. — С. 30–39.
2. Клупт М.А. Тревоги XXI века: механизмы влияния на рождаемость / М.А. Клупт. — DOI 10.31857/S013216250018464-3. — EDN CRWEQB // Социологические исследования. — 2022. — № 5. — С. 25–35.
3. Малютина С.А. Статистическое исследование уровня брачности в Российской Федерации / С.А. Малютина, А.Е. Логинова, Е.Д. Шевелева. — DOI 10.17150/2411-6262.2024.15(3).1196-1207. — EDN SJFROZ // Baikal Research Journal. — 2024. — Т. 15, № 3. — С. 1196–1207.

4. Орешников В.В. Прогноз демографического развития муниципально-го образования с применением методов экономико-математического моделирования / В.В. Орешников, М.М. Низамутдинов. — DOI 10.24891/ea.21.8.1562. — EDN ACGCMK // Экономический анализ: теория и практика. — 2022. — Т. 21, № 8 (527). — С. 1562–1582.

5. Трынов А.В. Исследование социально-экономической детерминации рождаемости на основе анализа региональных панельных данных / А.В. Трынов, С.Н. Костина, Г.А. Банных. — DOI 10.17059/ekon.reg.2020-3-10. — EDN PEICXP // Экономика региона. — 2020. — Т. 16, № 3. — С. 807–819.

6. Федорова Г.М. О факторах и особенностях динамики и региональной дифференциации рождаемости в постсоветской России / Г.М. Федорова. — DOI 10.5922/1994-5280-2021-2-5. — EDN UQBPID // Региональные исследования. — 2021. — № 2. — С. 48–60.

7. Цыкунов Г.А. Население Братско-Усть-Илимского комплекса: история формирования и современная демографическая ситуация / Г.А. Цыкунов. — DOI 10.17150/2308-2488.2023.24(1).60-74. — EDN EZWRRJ // Историко-экономические исследования. — 2023. — Т. 24, № 1. — С. 60–74.

8. Шалапко П.А. Обеспечение демографической безопасности регионов: актуальные вызовы и перспективные меры / П.А. Шалапко, Л.В. Санина. — EDN QIOBNO // Global and regional research. — 2025. — Т. 7, № 2. — С. 230–239.

9. Афанасьев В.Н. Анализ временных рядов и прогнозирование : учебник / В.Н. Афанасьев, М.М. Юзбашев. — Москва : Финансы и статистика, 2012. — 320 с. — EDN SUMOIH.

10. Кильдишев Г.С. Анализ временных рядов и прогнозирование / Г.С. Кильдишев, А.А. Френкель. — Москва : Статистика, 1973. — 103 с.

11. Родионова Л.А. Сезонность рождаемости в России: региональные особенности / Л.А. Родионова, Е.Д. Копнова. — DOI 10.34023/2313-6383-2022-29-2-61-76. — EDN KOQHOQ // Вопросы статистики. — 2022. — Т. 29, № 2. — С. 61–76.

References

1. Vikhoreva M.V., Yakovleva N.V. The Demographic Aspect of the Region's Economic Security. *Izvestiya Baikal'skogo gosudarstvennogo universiteta = Bulletin of Baikal State University*, 2020, vol. 30, no. 1, pp. 30–39. (In Russian). EDN: XGPJED. DOI: 10.17150/2500- 2759.2020.30(1).30-39.

2. Klupt M.A. Anxieties of the 21st Century: Mechanisms of Influence on Fertility. *Sotsiologicheskie issledovaniya = Sociological Studies*, 2022, no. 5, pp. 25–35. (In Russian). EDN: CRWEQB. DOI: 10.31857/S013216250018464-3.

3. Malyutina S.A., Loginova A.E., Sheveleva E.D. Statistical Study of THE Marriage Rate in the Russian Federation. *Baikal Research Journal*, 2024, vol. 15, no. 3, pp. 1196–1207. (In Russian). EDN: SJFROZ. DOI: 10.17150/2411-6262.2024.15(3).1196-1207.

4. Oreshnikov V.V., Nizamutdinov M.M. A Municipal Formation's Demographic Development Forecast Using the Methods of Economic and Mathematical Modeling. *Ekonomicheskii analiz: teoriya i praktika = Economic Analysis: Theory and Practice*, 2022, vol. 21, no. 8, pp. 1562–1582. (In Russian). EDN: ACGCMK. DOI: 10.24891/ea.21.8.1562.

5. Trynov A.V., Kostina S.N., Bannykh G.A. Examination of Socio-Economic Determinants of Fertility Based on the Regional Panel Data Analysis. *Ekonomika regiona = Economy of Region*, 2020, vol. 16, no. 3, pp. 807–819. (In Russian). EDN: PEICXP. DOI: 10.17059/ekon.reg.2020-3-10.

6. Fedorov G.M. On the Factors and Features of Fertility Dynamics and Regional Differentiation in Post-Soviet Russia. *Regional'nye issledovaniya = Regional Studies*, 2021, no. 2, pp. 48–60. (In Russian). EDN: UQBPID. DOI: 10.5922/1994-5280-2021-2-5.

7. Tsykunov G.A. Population of the Bratsk-Ust-Ilimsk Complex: the Making and Current Demographic Situation. *Istoriko-ekonomicheskie issledovaniya = Journal of Economic History and History of Economics*, 2023, vol. 24, no. 1, pp. 60–74. (In Russian). EDN: EZWRRJ. DOI: 10.17150/2308-2488.2023.24(1).60-74.

8. Shalapko P.A., Sanina I.V. Ensure of Demographic Security of Regions: Current Challenges and Prospective Measures. *Global and Regional Research*, 2025, vol. 7, no. 2, pp. 230–239. (In Russian). EDN: QIOBNO.

9. Afanasev V.N., Yuzbashev M.M. *Analysis of Time Series and Forecasting*. Moscow, Finansy i statistika Publ., 2012. 320 p. EDN: SUMOIH.

10. Kildishev G.S., Frenkel A.A. *Analysis of Time Series and Forecasting*. Moscow, Statistika Publ., 1973. 103 p.

11. Rodionova L.A., Kopnova E.D. Birth Seasonality in Russia: Regional Features. *Voprosy statistiki = Statistical Issues*, 2022, vol. 29, no. 2, pp. 61–76. (In Russian). EDN: KOQHOQ. DOI: 10.34023/2313-6383-2022-29-2-61-76.

Информация об авторе

Рогачева Ольга Александровна — кандидат экономических наук, доцент, кафедра математических методов и цифровых технологий, Байкальский государственный университет, 664003, Российская Федерация, г. Иркутск, ул. Ленина, 11, e-mail: oar30@mail.ru.

Information about the Author

Olga A. Rogacheva — PhD in Economics, Associate Professor, Department of Mathematical Methods and Digital Technologies, Baikal State University, 11 Lenin Str., Irkutsk, 664003, Russian Federation, e-mail: oar30@mail.ru.

Для цитирования

Рогачева О.А. Анализ сезонности демографических показателей / О.А. Рогачева. — DOI 10.17150/2713-1734.2026.8(2).272-280. — EDN YOBABW // System Analysis & Mathematical Modeling. — 2026. — Т. 8, № 2. — С. 272–280.

For Citation

Rogacheva O.A. Analysis of Seasonality of Demographic Indicators. *System Analysis & Mathematical Modeling*, 2026, vol. 8, no. 2, pp. 272–280. (In Russian). EDN: YOBABW. DOI: 10.17150/2713-1734.2026.8(2).272-280.