

## ДИНАМИЧЕСКИЙ АНАЛИЗ ПОКАЗАТЕЛЕЙ РОЖДАЕМОСТИ ПО САМАРСКОЙ ОБЛАСТИ

**Кузнецов М.Д.** Муниципальное бюджетное общеобразовательное учреждение «Самарский международный аэрокосмический лицей» городского округа Самара (МБОУ СМАЛ г.о. Самара)

**Научный руководитель – доцент, кандидат физико-математических наук,  
Трусова А.Ю.** (федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования «Самарский национальный исследовательский университет имени академика С.П. Королева»)

**Введение.** Деятельность человека с необходимостью всегда связана с таким важным показателем, как фактор времени. Любой показатель в широком спектре научных направлений и сфер человеческой деятельности также связан с фактором времени, поэтому использование математического аппарата анализа временных рядов всегда является очень важным. Актуальность работы обуславливается необходимостью постоянного мониторинга показателей во времени, сравнительного анализа и расчета прогноза. Научная новизна работы заключается в углублении аналитики показателей временных данных. Практическая значимость заключается в анализе расчетных показателей демографической сферы. Современная научная литература широко использует динамический анализ, и он представлен как в технических дисциплинах, так и в социально-экономических. В этой связи, данное исследование посвящено изучению динамического анализа, его характеристик и расчета прогнозных значений, показателя числа родившихся за год.

**Основная часть.** Целью исследования является изучение ключевых динамических показателей рождаемости по Самарской области за период с 1992 по 2021 года и их анализ. Расчет производился с помощью MS Excel. Для достижения цели решались следующие задачи:

- Формирование исходного массива данных [1].
- Расчет цепных и базисных показателей динамики (абсолютного прироста, темпа роста, темпа прироста) и их анализ.
- Расчет среднего значения (абсолютного прироста, темпа роста и темпа прироста).
- Расчет прогнозных значений и оценка качества прогноза.
- Проведение алгоритма сглаживания простой скользящей средней.
- Проверка гипотезы о наличии тренда.
- Анализ полученных результатов.

По результатам графического анализа выделены три участка: первый с 1992 по 1999 год, второй с 2000 по 2015 год и третий с 2016 по 2021 год. Размах показателя рождаемости по каждому участку соответственно составил 7 556 человек, 15 195 человек и 12 570 человек.

В работе рассчитаны базисные и цепные показатели абсолютного прироста. Цепной и базисные абсолютные приросты имеют колебательный характер, то есть существуют периоды, когда наблюдается снижение, есть годы, когда наблюдается рост, это свидетельствует о том, что данный показатель не является стационарным, и поэтому углубленное его изучение предполагает разбиение его на периоды. Максимальный положительный цепной абсолютный прирост составил 3 332 человека, соответствующий изменению уровней ряда с 2001 по 2002 год. Наибольший отрицательный абсолютный прирост (-5 597 человек) наблюдался с 2016 по 2017 год. В целом графики цепного и базисного абсолютного прироста также характеризуются тремя этапами изменения.

При расчете базисных показателей абсолютного прироста для каждого участка выбирался свой базисный уровень. Рассчитанные значения цепного темпа роста заключаются в интервале от 86,06 до 112,5%.

В исследовании рассчитаны средние показатели: средний абсолютный прирост составил -160 человек, средний темп роста 99,463%, средний темп прироста -0,537%. Результаты означают, что в среднем ежегодно происходило снижение рождаемости на 160 человек, ежегодный уровень рождаемости составляет в среднем 98,13% от предыдущего года, и среднее ежегодное снижение рождаемости составило 0,6%.

Абсолютный прирост и темп роста могут быть использованы для расчета прогнозного значения показателя рождаемости. Прогноз рассчитывается по соотношению, в котором последнему уровню ряда добавляется средний абсолютный прирост умноженный на период упреждения. Прогнозные значения составили на 2022г. – 27 421 человек, на 2023г. – 27 261 человек, на 2024г. – 27 101 человек. Погрешность расчетов прогнозных значений составила 8,7%. Для улучшения качества прогноза применялось сглаживание простой скользящей средней с интервалом сглаживания  $l=3$ ; 5 и 7. Были восстановлены утраченные при сглаживании данные. По сглаженным данным рассчитаны прогнозные значения и проведена оценка качества прогноза. Далее в работе проверялась гипотеза о наличии тренда. Использовались медианный критерий и критерий восходящих и нисходящих серий. По результатам выявлены тренды и рассчитаны прогнозные значения.

**Выводы.** В работе рассчитаны основные показатели временных рядов. С помощью среднего абсолютного прироста были рассчитаны прогнозные значения рождаемости с упреждением на три периода. Для улучшения качества прогноза проведено сглаживание временного ряда простой скользящей средней и выявлена трендовая составляющая ряда. Проведен сравнительный анализ рассчитанных прогнозных значений разными методами. Для коррекции прогноза, улучшения его качества проводится процедура скользящих средних.

**Список использованных источников:**

1. <https://samarastat.gks.ru/population>
2. Орлова И.В. Экономико-математические методы и модели. Выполнение расчетов в среде EXCEL / Практикум: Учебное пособие для вузов. – М.: ЗАО «Финстатинформ», 2000. – 136 с.
3. Экономико-математические методы и прикладные модели: учебник для бакалавров / В.В.Федосеев, А.Н.Гармаш, И.В.Орлова; под ред. В.В.Федосеева. – 3-у изд., перераб. и доп. – М.: Издательство Юрайт, 2013. – 328 с. – Серия: Бакалавр. Базовый курс.