

УДК 314.3(478)

Порческо Гозун Нина, Порческо Гозун Даниил, Дудогло Татьяна Дмитриевна

Комратский государственный университет

**СТАТИСТИЧЕСКИЙ АНАЛИЗ ДИНАМИКИ И ПРОГНОЗИРОВАНИЕ
РОЖДАЕМОСТИ В РЕСПУБЛИКЕ МОЛДОВА**

Аннотация: В статье изложена методика проведения анализа динамики и прогнозирования общего коэффициента рождаемости в Республике Молдова. С помощью современного статистического инструментария выявлена структура временного ряда анализируемого показателя – выделена циклическая и трендовая составляющие, проведено моделирование одномерного временного ряда с учетом выделенных циклов и колеблемости. Дан сравнительный анализ тенденции динамики и колеблемости общего коэффициента рождаемости по выделенным циклам. Выявлены факторы и оценено их влияние на динамику общего коэффициента рождаемости в начавшейся восходящей фазе цикла (2008–2020 годы). Разработан прогноз по одномерному временному ряду.

Ключевые слова: *Общий коэффициент рождаемости, Республика Молдова, динамика, прогноз, тренд.*

Порческо Гозун Нина, Порческо Гозун Даниил, Дудогло Татьяна Дмитриевна

Комрат мамлекеттик университети

**МОЛДАВИЯ РЕСПУБЛИКАСЫНДАГЫ ТӨРӨТТҮН ДИНАМИКАСЫНЫН
СТАТИСТИКАЛЫК ТАЛДООСУ ЖАНА ПРОГНОЗУ**

Аннотация: Макалада Молдова Республикасындагы төрөттүн жалпы коэффициентинин динамикасын жана болжолдоону талдоо методологиясы баяндалат. Заманбап статистикалык инструменттердин жардамы менен талдануучу индикатордун убакыттык катарларынын структурасы ачылган – циклдик жана тренддик компоненттер аныкталган, тандалган циклдерди жана өзгөрмөлүүлүктөрдү эске алуу менен бир өлчөмдүү убакыттык катарды моделдөө жүргүзүлгөн. Тандалган циклдер үчүн төрөттүн жалпы коэффициентинин динамикасынын жана термелүүсүнүн тенденцияларынын салыштырма анализи берилген. Факторлор аныкталган жана циклдин (2008–2020-ж.) өсүү фазасынын баиталышында төрөттүн жалпы коэффициентинин динамикасына тийгизген таасири бааланган. Бир өлчөмдүү убакыт сериясынын болжолу иштелип чыкты.

Негизги сөздөр: *Төрөттүн жалпы коэффициенти, Молдова Республикасы, динамика, болжол, тенденция.*

Porchesko Gozun Nina, Porchesko Gozun Daniil, Dudoglo Tatyana Dmitrievna

Comrat state university

STATISTICAL ANALYSIS OF THE DYNAMICS AND FORECASTING OF THE FERTILITY IN THE REPUBLIC OF MOLDOVA

Annotation: *The article describes the methodology for analyzing the dynamics and forecasting the total fertility rate in the Republic of Moldova. With the help of modern statistical tools, the structure of the time series of the analyzed indicator was revealed - the cyclic and trend components were identified, the modeling of a one-dimensional time series was carried out, taking into account the selected cycles and volatility. A comparative analysis of the trends in the dynamics and fluctuations of the total fertility rate for selected cycles is given. The factors were identified and their influence on the dynamics of the total fertility rate in the beginning of the ascending phase of the cycle (2008–2020) was assessed. A forecast for a one-dimensional time series has been developed.*

Key words: *Total fertility rate, Republic of Moldova, dynamics, forecast, trend.*

Введение. Рождаемость для каждой страны имеет огромное значение. Если в государстве этот показатель на низком уровне, то создается угроза для территориальной целостности страны. Статистика рождаемости позволяет отслеживать необходимые показатели. Рождаемость также является показателем уровня жизни страны. Поэтому результаты статистического анализа рождаемости играют важную роль в управлении воспроизводством населения страны и, в частности, в Республике Молдова. Очень важна обоснованность мероприятий демографической политики, проводимой в стране, особенно при изучении состояния демографической ситуации в регионе и стране в целом, а также для прогнозирования численности населения. Особую значимость также имеет то, насколько удастся существенно изменить уровень и тенденции рождаемости, не менее важным представляются перспективы демографической динамики, изменения численности населения, а также его состава и, как следствие, будущее Молдовы. В связи с этим, методика изучения динамики рождаемости населения имеет большой научный и практический интерес и имеет особую актуальность в современных условиях.

Материалы и методы исследования. Данные представлены Национальным бюро статистики, согласно которым количество живорождений в 2020 году составило 30,7 тысячи, что на 5,2% меньше, чем в предыдущем году. Уровень рождаемости, зарегистрированный в 2020 году, составил 11,7 живорождений на 1000 жителей, что является самым низким показателем за последние 5 лет.

Тренды, полученные в результате аналитического выравнивания временного ряда общего коэффициента рождаемости в Республике Молдова за 1995 – 2020 гг., по основным видам кривых роста представлены в таблице 1.

Таблица 1. Уравнения трендов временного ряда общего коэффициента рождаемости в Республике Молдова за 1995 – 2020 годы

| Вид тренда | Уравнение | R ² |
|---------------------|------------------------------------|----------------|
| Экспоненциальный | $y = 10,567e^{0,0062x}$ | 0,1879 |
| Линейный | $y = 0,0742x + 10,563$ | 0,1794 |
| Полином 2-й степени | $y = 0,0128x^2 - 0,2705x + 12,172$ | 0,4172 |
| Логарифмический | $y = 0,2542\ln(x) + 10,966$ | 0,0252 |
| Степенной | $y = 10,953x^{0,0205}$ | 0,0275 |

Руководствуясь правилом выбора более простой модели, для описания тенденции динамики общего коэффициента рождаемости в Республике Молдова за 1995 – 2020 годы, нами выбрано параболическое уравнение тренда, также оно не противоречит сути изучаемого явления [1, с. 17 -20].

Представим результаты аналитического выравнивания общего коэффициента рождаемости в Республике Молдова за 1995 – 2007 и 2008 – 2020 гг. Тенденция динамики общего коэффициента рождаемости в Республике Молдова за 1995 – 2007 гг. характеризуется ускоренным снижением уровней на 0,095‰ (рис. 1), а во втором выделенном периоде за 2008 – 2020 гг. тенденция динамики общего коэффициента рождаемости в Республике Молдова описывается восходящей ветвью параболы с замедляющимся на 0,090‰ ростом уровней (рис.2).

С целью сравнения интенсивности динамики по выделенным периодам, нами рассчитаны средние показатели динамики в абсолютном и относительном выражении (таблица 2).

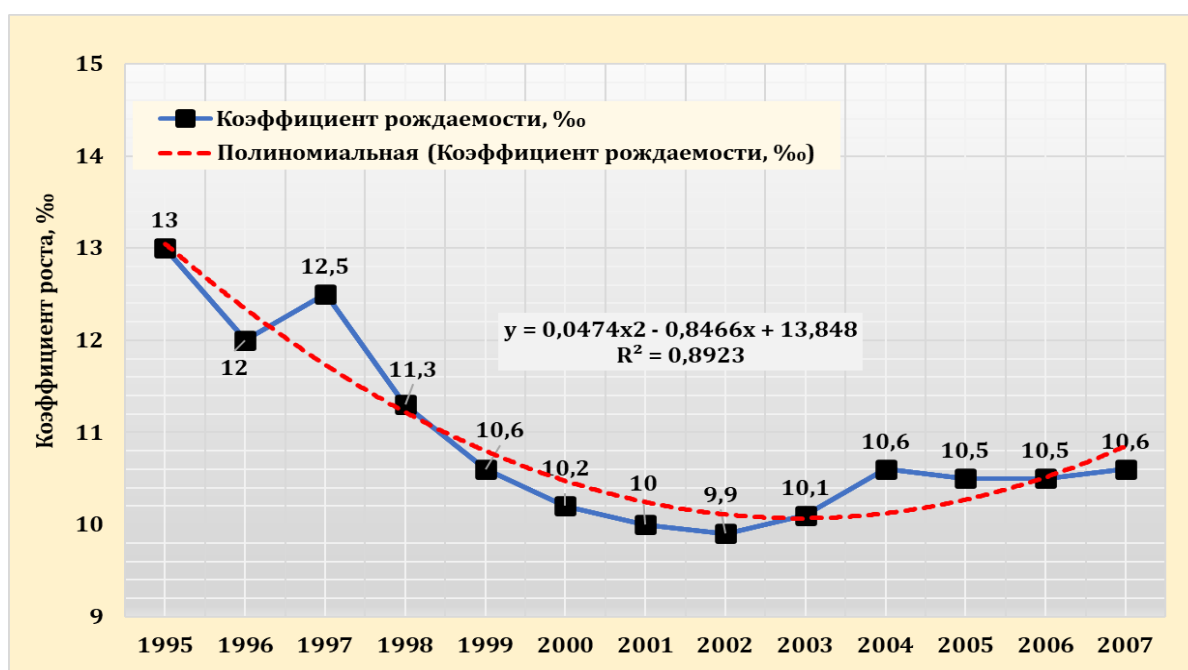


Рис. 1. Динамики общего коэффициента рождаемости в Республике Молдова за 1995 – 2007гг., ‰

Источник: по официальным данным НБС Молдовы
Примечание: Без Приднестровья и Муниципалитет Бендеры



Рис. 2. Динамики общего коэффициента рождаемости в Республике Молдова за 2008 – 2020 гг., ‰

Источник: по официальным данным НБС Молдовы

Примечание: Без Приднестровья и Муниципий Бендеры

Таблица 2. Средние показатели динамики общего коэффициента рождаемости в Республике Молдова

| Период | Общий коэффициент рождаемости (число родившихся на 1000 человек населения) | Абсолютный прирост, ‰ | Темп роста, % | Темп прироста, % |
|-------------|--|-----------------------|---------------|------------------|
| 1995 - 2020 | 11,57 | -0,05 | 99,58 | -0,42 |
| 1995 - 2007 | 10,91 | -0,2 | 98,31 | -1,69 |
| 2008 - 2020 | 12,22 | 0,07 | 100,59 | +0,59 |

В среднем за анализируемый период 1995 – 2020 годы общий коэффициент рождаемости в Республике Молдова составлял 11,57‰, при этом он снижался в среднем за год на 0,05‰, или на 0,42%. Наименьший средний уровень общего коэффициента рождаемости в Республике Молдова наблюдается за 1995 - 2007 гг. (10,91‰) и данному периоду присуще наибольшее снижение показателя на 0,2‰, или на 1,69%. Наиболее высокий средний уровень показателя наблюдался в последние 13 лет, за 2008 - 2020 гг. (12,22‰), но этому же периоду также характерна и наибольшая интенсивность увеличения на 0,07‰, или на 0,59% в среднем за год.

Временной ряд, как правило, содержит два основных элемента: тренд динамики и волатильность. Эти составляющие в разных реальных временных рядах находятся в неодинаковом соотношении, а в крайних случаях остается один элемент: ряд без колеблемости уровней представляет собой тренд в чистом виде, а ряд без тенденции

динамики, но с колебаниями уровней около постоянной средней величины – это стационарный временной ряд.

Оба крайних случая крайне редки на практике. Обычно тенденция и колеблемость сочетаются в исходном ряду, и методы статистического анализа, призваны «очистить» тенденцию от колебаний, измерить ее параметры. На основе параметров колеблемости можно ее прогнозировать или учитывать, как фактор ошибки прогноза, т.е. сделать прогноз наиболее надежным и (или) точным. Также на основе параметров и прогнозов колебаний можно рассчитать резервы, страховой запас, необходимый для преодоления вредных последствий колебания уровней.

Колебания уровней временного ряда могут иметь разную форму, разное распределение по времени, разную частоту и амплитуду, для их характеристики нами рассчитаны показатели, представленные в таблице 3.

Таблица 3. Показатели колеблемости общего коэффициента Рождаемости в Республике Молдова за 1960–2012 гг.

| Показатель | 1995-2007 гг. | 2008–2020 гг. | 1995–2020 гг. |
|------------------------------------|---------------|---------------|---------------|
| Размах колеблемости | 3,1 | 3,7 | 4,4 |
| Среднее линейное отклонение тренда | 0,795 | 1,151 | 1,104 |
| Дисперсия | 0,913 | 1,677 | 1,728 |
| Среднее квадратическое отклонение | 0,956 | 1,295 | 1,314 |
| Коэффициент колеблемости, % | 8,76 | 10,6 | 11,36 |

Сравнивая приведенные значения показателей, представленные в таблице 3, можно сделать вывод, что более устойчивым является временной ряд за 1995 – 2007 гг., а большей колеблемостью обладает временной ряд за весь рассматриваемый период за 1995 – 2020 гг. Так, в среднем за исследуемые 26 лет отношение размаха колеблемости общего коэффициента роста к среднегодовому показателю составил 38,0%. Принято считать, что если коэффициент вариации превышает 20%, то рождаемость считается не стабильной. В целом для всех рассматриваемых периодов можно сделать вывод о незначительной колеблемости общего коэффициента рождаемости в Республике Молдова.

Наиболее простым, наглядным и доступным методом является графический метод прогнозирования при помощи анализа тренда в динамике за последние 5 и более лет. [2, с. 46 - 56]. При прогнозировании динамики общего коэффициента рождаемости в Республике Молдова используем графоаналитический метод прогнозирования, на графике покажем полиномиальный тренд, а также уравнение и коэффициент аппроксимации, так как полиномиальный тренд лучше отражает тенденцию роста показателя, поскольку обладает более высоким коэффициентом аппроксимации. При данном тренде скачки показателя более сглажены, коэффициент аппроксимации уже значительно выше, следовательно, уравнения более объективно отражают тенденцию, а значит, прогнозирование по данному графику будет более точным.

Результаты исследования. Таким образом, для прогнозирования показателя общего коэффициента рождаемости на последующие два года (2021 и 2022) используем полиномиальный тренд.

Чтобы нивелировать в определенной степени влияние различных факторов на нестабильность данного показателя, произведем расчеты прогнозных показателей методом нахождения средней скользящей. Для этого используем значения среднегодовых скользящих в среднем за 4 года.

На рисунке 3 представлена динамика среднегодовой скользящей общего коэффициента рождаемости за исследуемый период с указанием полиномиального тренда.

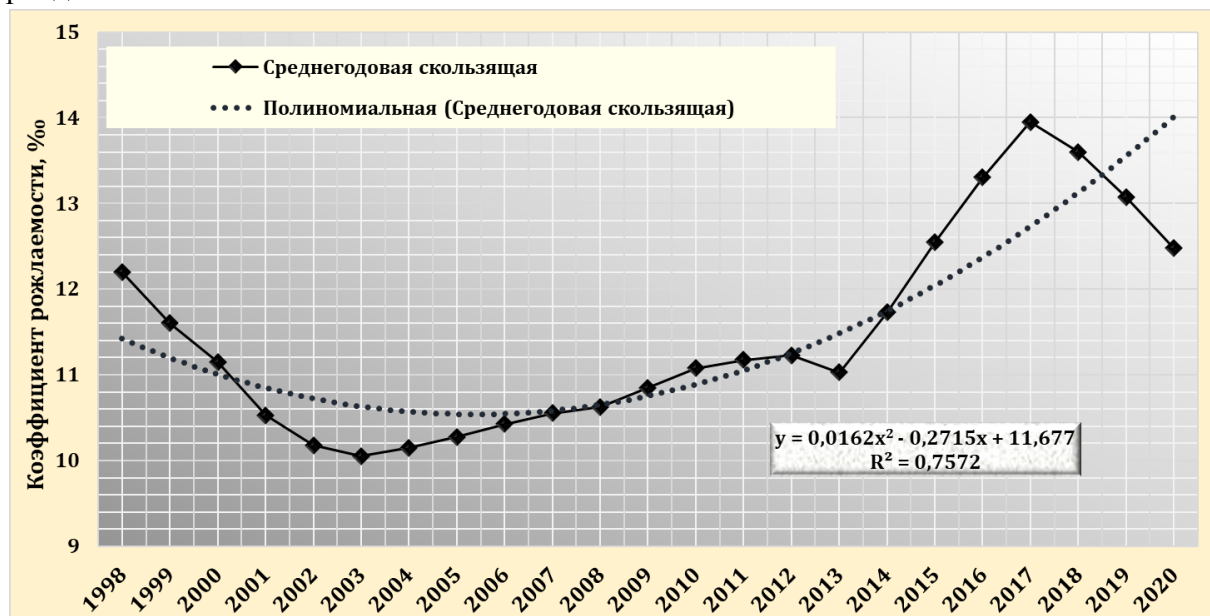


Рис. 3. Динамика среднегодового (4-летнего) скользящего показателя общего коэффициента рождаемости в Республике Молдова за 2008- 2020 годы

Источник: расчеты авторов

Примечание: Без Приднестровья и Муниципия Бендеры

Выполним расчеты прогнозного значения общего коэффициента рождаемости по линейному тренду:

$$\text{уравнение тренда } y = 0,1177x + 10,055$$

➤ общий коэффициент рождаемости в 2021 году:

$$y = 0,1177 \times 24 + 10,055 = 12,9\text{‰}$$

➤ общий коэффициент рождаемости в 2022 году:

$$y = 0,1177 \times 25 + 10,055 = 13,0\text{‰}$$

Также выполним расчеты прогнозного значения общего коэффициента рождаемости по уравнению полиномиальной линии тренда:

$$y = 0,0162x^2 - 0,2715x + 11,677$$

➤ общий коэффициент рождаемости в 2021 году:

$$y = 0,0162 \times 24^2 - 0,2715 \times 24 + 11,677 = 14,5\text{‰}$$

➤ общий коэффициент рождаемости в 2022 году:

$$y = 0,0162 \times 25^2 - 0,2715 \times 25 + 11,677 = 15,0\text{‰}$$

Таким образом, в среднем по прогнозу коэффициент рождаемости составит:

➤ в 2021 году: $(12,9 + 14,5)/2 = 13,7\text{‰}$,

➤ в 2022 году: $(13,0 + 15,0)/2 = 14,0\text{‰}$

Значение прогнозного общего коэффициентарождаемости покажем для наглядности на графике (рис. 4).

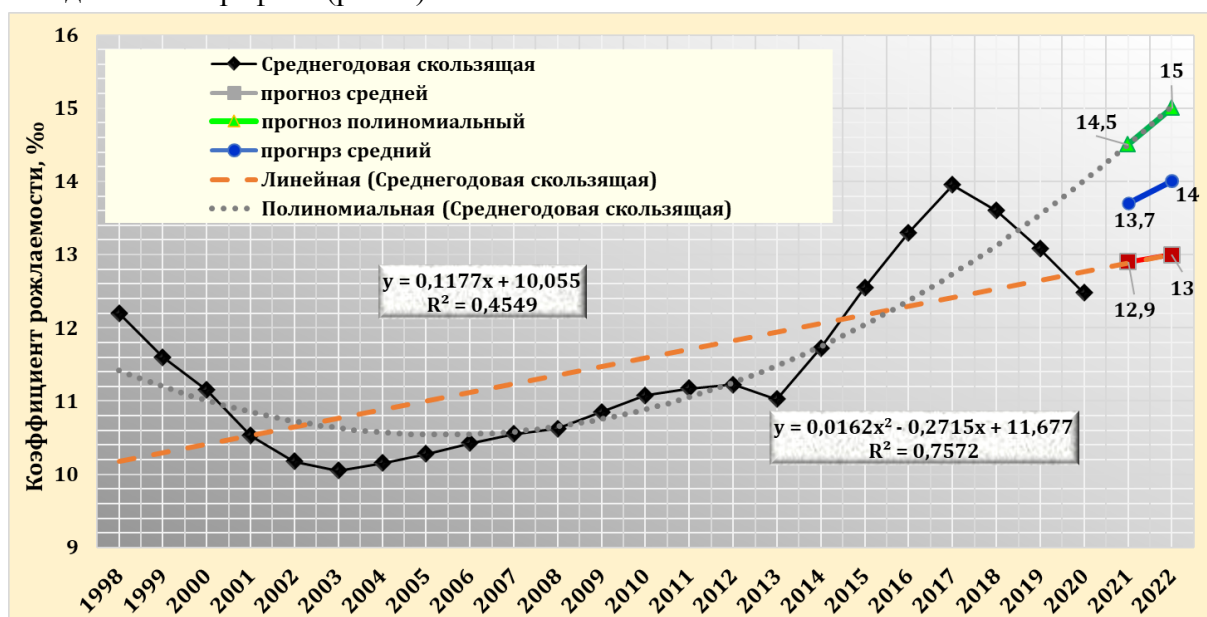


Рис. 4. Показатели прогноза коэффициента рождаемости в Республике Молдова на 2021 – 2022 гг.

Источник: расчеты авторов

Примечание: Без Приднестровья и Муниципалитета Бендеры

Выводы. Прогноз по временному ряду позволяет сделать вывод, что при сохранении тенденции, наблюдавшейся в 1995 – 2020 гг. в анализируемом показателе, тренд общего коэффициента рождаемости в 2021 г. пройдет через точку 13,7‰, а в 2022 г. через точку 13,0‰.

По результатам проведенного анализа, можно дать следующие выводы, что снижение рождаемости в Республике Молдова является закономерной тенденцией, вызванной вторым демографическим переходом, начавшимся в странах восточной Европы в середине 90-х годов прошлого столетия. По сравнению с другими странами это снижение началось с более высоких уровней, однако уже в начале 2000-х годов КСР снизился до уровня, сопоставимых с другими постсоветскими странами европейского региона. Вместе с тем исследование уровня рождаемости для условных и реальных поколений показало, что Республика Молдова не относится к странам с низкой или очень низкой рождаемостью (*low fertility or lowest-low fertility*). В 2008 году Молдова вступила в восходящую фазу цикла по общему коэффициенту рождаемости, при этом падение рождаемости в нисходящей фазе цикла (2008 – 20203 годы) связано с уменьшением численности женщин в наиболее фертильных возрастах, ухудшением экономического и социального положения большинства населения. Прогноз по одномерным моделям временного ряда, на ближайшие 2 года, показал сохранение тенденции роста общего коэффициента рождаемости.

Более высокий по сравнению с другими странами уровень рождаемости, а также медленные темпы перестройки рождаемости определяются высокой долей сельского населения в общей структуре, способствующей сохранению традиционного образа жизни, гендерных стереотипов и соответствующей модели рождаемости.

Список литературы:

1. Пармакли Д.М., Дудогло Т.Д. Графический метод в статистике: (учебно-методическое пособие) ;Комр.гос. ун-т, Научно-исслед. центр «Прогресс». – Комрат: Б. и., 2017 (tipogt. «Centrografic») – 85 p.
2. Экономико-статистический анализ показателей деятельности сельскохозяйственных предприятий: учебное пособие / С. Н. Навдаева, Т. Д. Дудогло; ФГБОУО Нижегородская ГСХА — Н.Новгород, 2020. — 100 с.

Сведения об авторах:

1. **Порческо-Гозун Нина, Порческо-Гозун Даниил** – студенты Комратского государственного университета, Республики Молдова.
2. **Дудогло Татьяна Дмитриевна** - доктор экономических наук, конференциар-университар Комратского государственного университета Республики Молдова, dudoglo_tatiana@mail.ru