

ПРОГНОЗ ДЕМОГРАФИЧЕСКИХ ХАРАКТЕРИСТИК ГОМЕЛЬСКОГО РЕГИОНА

Вольский Е.А.

Людские ресурсы имеют немаловажное значение для нормального развития государства и нации в целом. Верное и правильное ведение статистической информации демографического состояния государства, точный и своевременный прогноз различных показателей помогают руководству государства принимать верные решения социально-экономической политики, вовремя предотвращать или снижать степень неблагоприятного влияния глобальных катастроф.

Для исследования статистическим управлением Гомельской области были предоставлены демографические данные о половозрастном и количественном составе населения города и села Гомельской области за 1939, 1959, 1970-2002 годы.

В рамках работы была проведена картографическая интерпретация данных с помощью общепринятых способов в демографии - возрастно-половых пирамид населения, что позволило выявить такие тенденции, как: динамика количественного соотношения между полами; влияние негативных факторов (например войны) на количественный и структурный состав населения.

В работе проведено исследование рождаемости. Рассчитаны и проинтерпретированы такие показатели, как абсолютная рождаемость и относительная рождаемость по отношению к количеству женщин фертильного¹ возраста. Краткие выводы таковы: начиная с 1988 и до 1998 года происходил довольно резкий спад рождаемости до очень низких показателей. Начиная с 1998 года, спад прекратился, рождаемость стабилизировалась. Спад в этот период обусловлен различными причинами, например, такими, как экономический спад конца 80-х начала 90-х годов, связанный с кризисом и распадом СССР; отголоски последствий мировой войны и прочее. Но, прежде всего, главное и очень серьезное воздействие на спад рождаемости этого периода, скорее всего, оказали экологические проблемы Чернобыльской катастрофы.

Далее была поставлена задача прогноза рождаемости. Для реализации этой задачи был выбран показатель относительной рождаемости. Он представляет собой временной ряд, поэтому для его прогнозирования был выбран адаптивный метод краткосрочного прогнозирования временных рядов путем аппроксимации полиномиальных трендов с помощью многократного экспоненциального сглаживания. Адаптивные методы хорошо зарекомендовали себя в экономике и др. областях применения. При их простоте они дают достаточно точные результаты прогноза на небольшую глубину [1].

По теории данного метода прогнозирования предполагается, что временной ряд представляется следующей моделью: члены ряда в момент времени t представлены в виде $x_t = \xi_t + \varepsilon_t$, где $\xi_t = \alpha_0 + \alpha_1 \cdot t + \frac{\alpha_2}{2} t^2 + \dots + \frac{\alpha_n}{n!} t^n = \sum_{i=0}^n \frac{\alpha_i}{i!} t^i$ - регулярная составляющая изучаемого процесса; ε_t - аддитивная случайная величина (шум) [1].

По теореме Тейлора прогнозируемое значение $\hat{x}_{t+\tau}$ можно выразить с помощью ряда Тейлора для t -го наблюдавшегося значения:

$$\hat{x}_{t+\tau} = \sum_{i=0}^n \frac{\hat{x}_t^{(i)}}{i!} \tau^i, \text{ где } \hat{x}_t^{(i)} - \text{оценка величины } x_t^{(i)}; x_t^{(i)} - i\text{-я производная в}$$

момент t ; τ - количество интервалов от последнего наблюдавшегося значения до предсказываемого значения. Для оценок параметров данной модели прогноза используется теорема экспоненциального сглаживания, которая позволяет связать оценки этих параметров с результатами многократного экспоненциального сглаживания ряда [1].

Познания реализация метода выглядит следующим образом:

1. Выбор модели процесса, т. е. определение порядка полинома регулярной составляющей.
2. Вычисление оценок коэффициентов модели по значениям, наблюдаемым на интервале T с дискретностью Δt .
3. Использование модели для прогноза значения $\hat{x}_{t+\tau}$.
4. Оценивание точности прогноза.

В ходе апробации разработанного программного обеспечения был сделан прогноз и рассчитана средняя ошибка прогнозирования методом скользяще-

¹ Фертильность - способность зрелого организма производить потомство (от лат. - fertilis).

го эксперимента при различной глубине прогноза. Результаты расчета средней ошибки полиномиальных моделей прогноза первого и второго порядков приведены в таблице.

Таблица

| Глубина прогноза | Ошибка полиномиальной модели прогноза второго порядка | Ошибка полиномиальной модели прогноза второго порядка |
|------------------|---|---|
| На 1 год | 0,002523312 | 0,002658272 |
| На 2 года | 0,002823974 | 0,003039914 |
| На 3 года | 0,002473119 | 0,004128459 |
| На 4 года | 0,004779236 | 0,007184617 |
| На 5 лет | 0,005675255 | 0,008577095 |

Литература:

1. Лукашин Ю.П. Адаптивные методы краткосрочного прогнозирования. – М.: Статистика, 1979. – 245 с.