

Создание эффективной региональной системы кадрового резерва;
Создание условий молодым специалистам (жилье, инфраструктура, кредитование, субсидии и др.).

Литература:

1. Козлов А.В. Проблемы кадрового обеспечения сельскохозяйственных организаций России. Монография / А.В. Козлов, В.Б. Яковлев, О.А. Яковлева. - Германия: LambertAcademicPublishing, 2012. – 212 с.
2. Першукевич П.М., Тю Л.В., Гриценко Г.М. Состояние и перспективы социально-экономического развития агропромышленного производства Сибири // Сибирский вестник сельскохозяйственной науки. — 2014. — № 5. — С. 131-137.
3. Щетинина И.В. Актуальность и теоретические аспекты проблем продовольственной безопасности // Вестник Сибирского университета потребительской кооперации. - 2015. - № 1 (12). - С. 4-10.
4. Деревянкин А.В. Анализ и концепция развития кадрового потенциала Новосибирской области // Фундаментальные исследования. – 2015. – № 12 (часть 5) – С. 1007-1011.

УДК 332:314.3

ПРОГНОЗИРОВАНИЕ РОЖДАЕМОСТИ В УКРАИНЕ НА ОСНОВЕ ВРЕМЕННЫХ РЯДОВ

ДЖОШИ Е.И., доцент

Национальный университет водного хозяйства и природопользования, г. Ровно, Украина

Ключевые слова: рождаемость, временной ряд, метод сглаживания, оценка качества, прогнозирование.

Реферат: в статье представлены результаты исследований временного ряда рождаемости в Украине на основе методов сглаживания (скользящего среднего и экспоненциального сглаживания). Проведена оценка их качества и получены прогнозные значения рождаемости.

Обострение демографической ситуации, которое наблюдается в настоящее время и характеризуется низкими показателями рождаемости, вызвано серьезными социально-экономическими изменениями, которые происходили в обществе последние десятилетия. Для оценки динамики социально-экономических процессов важную роль играют математические модели. Для этого исследуются временные ряды, которые представляют собою ряды изменения во времени значений статистических показателей, расположенных в хронологическом порядке. Следует отметить, что построение временных рядов позволяет сравнивать все уровни, которые входят в него, и, в итоге, делать выводы о характере изменений которые происходят с соответствующими показателями.

С целью получения достоверных прогнозов рождаемости в Украине, было предусмотрено, в первую очередь, оценить качество временного ряда этого показателя. Для этого были проанализированы статистические данные численности новорожденных в Украине [1, 2, 3] за последние 65 лет (рисунок 1).

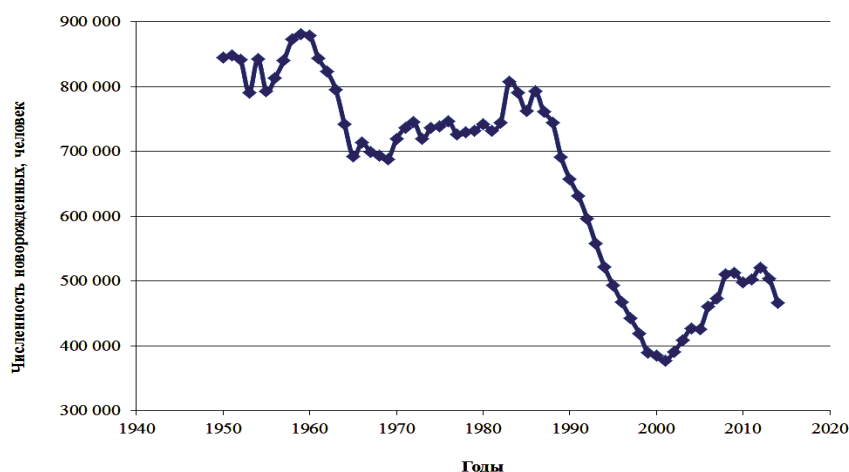


Рисунок 1 – Временной ряд рождаемости в Украине за 1950 – 2014 гг.

Временные ряды рождаемости исследовались двумя методами сглаживания временных рядов: скользящего среднего и экспоненциального сглаживания. При этом расчеты производились при разных значениях параметров сглаживания. Так, например, при проведении исследований на основании метода скользящего среднего, сглаженные временные ряды строились при следующих значениях постоянной сглаживания d : 3, 5, 7, 9, 11, 13 и 15. А при использовании метода экспоненциального сглаживания, постоянная сглаживания принимала значения в диапазоне $0,1 \leq \alpha \leq 1$ с шагом 0,1.

Оценка качества временных рядов производилась на основании следующих критериев: критерия пиков (поворотных точек) с целью проверки случайности уровней рядов остатков, Дарбина–Уотсона для тестирования на автокорреляцию остатков и RS–критерия для проверки соответствия рядов остатков нормальному закону распределения.

Расчетные значения критериев оценки качества временных рядов сравнивались с табличными (критическими) значениями. Для временного ряда рождаемости в Украине за период с 1950 по 2014 гг. для уровня значимости $\alpha = 0,05$ были определены следующие критические значения этих показателей:

$P_L=35$ и $P_U=49$ (при объеме выборки $n=65$) [4, с. 153];

$d_L=1,57$ и $d_U=1,63$ (при числе объясняющих переменных $m=1$) [5, с. 345];

$RS_L=4,01$ та $RS_U=5,57$ (при объеме выборки при $n=65$) [6, с. 299].

В результате проведенных исследований были получены следующие расчетные значения показателей качества временных рядов рождаемости в Украине, которые представлены ниже в таблицах: сглаженного методом скользящего среднего в таблице 1 и для временного ряда сглаженного методом экспоненциального сглаживания в таблице 2.

Таблица 1 – Расчетные значения критериев качества временного ряда сглаженного методом скользящего среднего

Критерии	Параметр сглаживания временного ряда (ширина окна, d)						
	3	5	7	9	11	13	15
P	49	35	35	35	33	29	29
DW	3,06	2,06	1,43	0,9	0,67	0,52	0,42
RS	6,09	5,44	4,99	4,66	4,76	4,42	4,23

Результаты оценки качества временных рядов сглаженных методом скользящего среднего, с целью проверки случайности уровней рядов остатков на основании критерия пиков (поворотных точек), показали, что при значениях параметра сглаживания в диапазоне $3 \leq d \leq 9$ временные ряды являются стохастическими, а при $11 \leq d \leq 15$ – реверсивными.

По результатам тестирования рядов остатков на наличие или отсутствие автокорреляции с помощью критерия Дарбина–Уотсона было установлено следующее:

временной ряд характеризуется отрицательной автокорреляцией при значении параметра сглаживания $d = 3$;

автокорреляция остатков отсутствует во временном ряду при значении параметра сглаживания $d = 5$;

при значениях параметра сглаживания в диапазоне $7 \leq d \leq 15$ в сглаженных временных рядах наблюдается наличие положительной автокорреляции.

Проверка рядов остатков на их соответствие нормальному закону распределения, на основании RS-критерия, показала, что этому закону соответствуют сглаженные временные ряды, которые характеризуются значениями параметра сглаживания в диапазоне $5 \leq d \leq 15$.

Для временного ряда исследованного методом экспоненциального сглаживания проверка случайности уровней рядов остатков, на основании критерия поворотных точек, показала, что при значениях постоянной сглаживания $0,1 \leq \alpha \leq 0,6$ временной ряд является трендоустойчивым, а при значениях этого показателя $0,7 \leq \alpha \leq 1$ он характеризуется как стохастический. В результате тестирования уровней рядов остатков на наличие или отсутствие автокорреляции, на основании критерия Дарбина–Уотсона, было установлено, что для всех значений постоянной сглаживания α временной ряд характеризуется положительной автокорреляцией. При проверке соответствия рядов остатков нормальному закону распределения, было определено, что данному закону соответствуют сглаженные временные ряды при значениях постоянной сглаживания $0,5 \leq \alpha \leq 1$.

Таблица 2 – Расчетные значения критериев качества временного ряда сглаженного экспоненциальным методом

Критерии	Постоянная сглаживания временного ряда, α									
	0,1	0,2	0,3	0,4	0,5	0,6	0,7	0,8	0,9	1
P	21	21	27	29	31	31	35	35	37	39
DW	0,09	0,17	0,26	0,37	0,51	0,67	0,85	1,05	1,27	1,49
RS	3,05	3,27	3,53	3,89	4,14	4,29	4,36	4,37	4,35	4,34

Таким образом, на основании проведенного анализа качества временного ряда рождаемости в Украине, можно утверждать, что для метода скользящего среднего при значениях параметра сглаживания в диапазоне $5 \leq d \leq 9$, а также для метода экспоненциального сглаживания, при значениях параметра сглаживания в диапазоне $0,7 \leq \alpha \leq 0,9$, ожидается, что прогнозные характеристики рождаемости будут качественными. Для этих сглаженных временных рядов и были определены прогнозные значения рождаемости в Украине на 2015 год.

Так, например, для временного ряда рождаемости, обработанного методом экспоненциального сглаживания, с вероятностью 95 % можно утверждать, что численность новорожденных может уменьшиться, по сравнению с 2014 г., на $5,7 \% \div 7,5 \%$. Что касается сглаженных временных рядов методом скользящего среднего, то при значениях параметра сглаживания в диапазоне $5 \leq d \leq 9$ было установлено, что в 2015 г. ожидается увеличение численности новорожденных на $3,3 \% \div 4,9 \%$, по сравнению с этим показателем за 2014 год.

Однако, следует заметить, что с целью получения надежных прогнозных значений, следует применять методы прогнозирования, которые учитывают наличие автокорреляции остатков.

Литература:

1. Народное хозяйство Украинской ССР. Статистические ежегодники за 1960–1990 гг. – К.: Техніка.
2. Народне господарство Української РСР. Статистичні щорічники за 1960–1990 рр. – К.: Техніка.
3. Статистичні щорічники України за 1991–2014 рр. – К.: Державна служба статистики України.
4. Чураков Е. П. Математические методы обработки экспериментальных данных в экономике. – М.: Финансы и статистика, 2004. – 240 с.
5. Бородич С. А. Эконометрика. – Мн.: Новое знание, 2001. – 408 с.
6. Закс Л. Статистическое оценивание. – М.: Статистика, 1976. – 598 с.