

КОРРЕЛЯЦИОННО-РЕГРЕССИОННЫЙ АНАЛИЗ СРЕДНЕГОДОВОЙ ЧИСЛЕННОСТИ НАСЕЛЕНИЯ РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ

Ю. В. Живицкая, Н. В. Водополова

*Гомельский государственный технический университет
имени П. О. Сухого, Республика Беларусь*

Анализ демографической ситуации всегда начинают с динамики численности населения. Численность населения используется: в качестве критерия отнесения населенного пункта к категории городского поселения; для получения определенных государственных субсидий и прав административных территорий в ряде стран в зависимости от численности населения; с целью оценки мощи государства в зависимости от численности его граждан; для расчета относительных показателей, характеризующих интенсивность демографических процессов.

Выделяют следующие факторы, влияющие на изменение численности населения [2]: уровень рождаемости и уровень смертности; уровень миграции населения в страну или из страны; воздействие социально-экономических условий жизни людей, их хозяйственной деятельности; уровень развития производства.

На наш взгляд наиболее значимыми факторами являются:

- «Индекс реальной заработной платы» – характеризует покупательную способность заработной платы.
- «Коэффициент младенческой смертности (на 1000 родившихся)» – показатель, определяющий уровень смертности детей в возрасте до одного года.
- «Численность занятого населения (млн человек)» – включает как работающих по найму, так и работающих не по найму во всех секторах экономики.
- «Уровень безработицы» – показатель, отражающий отношение числа безработных к численности экономически активного населения.
- «Численность пенсионеров по инвалидности (тыс. человек)» – число лиц, получающих ежемесячно выплаты инвалидам с детства, инвалидам и престарелым при

отсутствии у них права на трудовую пенсию, для их существования на условиях, предусмотренных законодательством о пенсионном обеспечении.

• «Численность пенсионеров по возрасту (тыс. человек)» – число лиц, получающих ежемесячно денежную сумму по достижении пенсионного возраста.

Исследование проводилось на базе данных (рис. 1), опубликованных в открытой печати [1] с применением статистического и корреляционного анализов.

3	Год	Среднегодовая численность населения (млн.чел.) Y	Коэффициенты младенческой смертности (на 1000 родившихся) X1	Уровень безработицы X2	Численность пенсионеров по инвалидности(тыс. чел.) X3	Численность занятого населения(млн.ионов человек) X4	Индекс реальной заработной платы X5	Численность пенсионеров по возрасту(тыс.чел.) X6
4	2000	10,02	9,3	2,10	326,0	4,4	112,0	1961
5	2001	9,99	9,1	2,30	322,0	4,4	129,6	1945
6	2002	9,95	7,8	3,00	319,0	4,4	107,9	1931
7	2003	9,90	7,7	3,10	315,0	4,3	103,2	1916
8	2004	9,85	6,9	1,90	311,0	4,3	117,4	1909
9	2005	9,80	7,1	1,50	308,0	4,3	120,9	1906
10	2006	9,75	6,1	1,20	306,0	4,4	117,3	1905
11	2007	9,71	6,3	1,00	299,0	4,4	109,5	1915

Рис. 1. Исходные данные

Поскольку количество выделенных факторов превышает 1/3 имеющихся данных ($m = N/3$, где N – количество наблюдений, m – количество факторов), все факторы были разбиты на 3 группы:

1. *Индексы социальной значимости* (индекс реальной заработной платы; коэффициент младенческой смертности на 1000 родившихся).

2. *Занятость* («Численность занятого населения»; «Уровень безработицы»).

3. *Численность пенсионеров* (Численность пенсионеров по инвалидности; Численность пенсионеров по возрасту).

Анализ значений парных коэффициентов корреляции между исследуемым показателем и факторами каждой группы позволил выбрать среди них наиболее значимые. Таковыми для групп *Индексы социальной значимости*, *Занятость*, *Численность пенсионеров* соответственно являются «Коэффициент младенческой смертности» (X_1), «Уровень безработицы» (X_2), «Численность пенсионеров по инвалидности (тыс. человек)» (X_3), т. к. значения коэффициентов корреляции их с показателем «Среднегодовая численность населения» соответственно равны 0,95; 0,744 и 0,911.

Факторы	Y	X1	X2	X3
Y	1			
X1	0,950	1		
X2	0,744	0,584	1	
X3	0,991	0,936	0,708	1

Рис. 2. Матрица парных коэффициентов корреляции

Дальнейший анализ влияния факторов на исследуемое явление позволил сделать следующие выводы:

1. Все три фактора имеют с исследуемым показателем прямую сильную связь, однако, влияние фактора X_2 («Уровень безработицы») менее значимо, т. к. значение его коэффициента корреляции с показателем составляет 0,744.

2. Между факторами X_1 («Коэффициент младенческой смертности») и X_3 («Численность пенсионеров по инвалидности») существует сильная мультиколлинеарная

зависимость ($r_{x_1x_3} = 0,936$) и поэтому их дальнейшего анализа исключается фактор X_1 , т. к. $r_{yx_1} < r_{yx_3}$ ($0,950 < 0,991$). В силу этого в дальнейшем анализе остаются два фактора – X_2 и X_3 .

3. Между факторами X_2 («Уровень безработицы») и X_3 («Численность пенсионеров по инвалидности») существует мультиколлинеарная зависимость средней силы ($r_{x_2x_3} = 0,708$), поэтому окончательный выбор наиболее значимых факторов необходимо продолжить с использованием механизмов регрессионной статистики (рис. 3).

Регрессионная статистика		
3		
4	Множественный R	0,992896333
5	R-квадрат	0,985843127
6	Нормированный R-квадрат	0,980180378
7	Стандартная ошибка	0,015917683
8	Наблюдения	8
Коэффициенты		
16	Y-пересечение	6,174116794
17	Численность пенсионеров по инвалидности(тыс. чел.)	0,011721963
18	Уровень безработицы	0,01253587

Регрессионная статистика		
3		
4	Множественный R	0,991037892
5	R-квадрат	0,982156104
6	Нормированный R-квадрат	0,979182121
7	Стандартная ошибка	0,016313623
8	Наблюдения	8
Коэффициенты		
16	Y-пересечение	5,959099379
17	Численность пенсионеров по инвалидности(тыс. чел.)	0,012488909

Рис. 3. Регрессионная статистика

Основные показатели регрессионной статистики хоть незначительно, но лучше для двухфакторной модели, поэтому моделирование среднегодовой численности населения следует осуществлять с помощью уравнения:

$$y = 6,174 + 0,0117x_2 + 0,0125x_3.$$

Данная модель является статистически значимой, т. к. коэффициенты регрессии близки к единице, а стандартная ошибка составляет 1,6 %.

Литература

1. Статистический ежегодник Республики Беларусь 2010. – Минск : Нац. стат. ком. Респ. Беларусь.
2. Электронный ресурс: <http://www.cisstat.com/0base/explan/07-ru.htm>.