

Универзитет „Гоце Делчев“ - Штип, Економски факултет - Штип

К. Чабулева, Т. Мицески, Т. Јованов

КОРЕЛАЦИСКА ЗАВИСНОСТ МЕЃУ ЖИВОРОДЕНИ ДЕЦА И СКЛУЧЕНИ БРАКОВИ И ЖИВОРОДЕНИ ДЕЦА И РАЗВЕДЕНИ БРАКОВИ ВО РЕПУБЛИКА МАКЕДОНИЈА

Abstract

In our country as well as in many other countries in the world the reduced birth rate is topical problem which represents reality in everyday life. Because of that the attention to this topic is constantly growing. We can notice that between the natural birth rate and the rate of the economic development there is a high negative correlative dependence. The population in a country is the primary factor for development and economic progress. According to statistical data in Macedonia in the past few years we are confronting a problem such as the attenuation in natural growth of the population, stagnation of natural birth rate, increased mortality rate and a tendency of rapid growth of the population. The natural birth rate of the population includes all the cases of giving birth regardless of whether they are new born children or inanimate, but having in mind that only the new born represent an element for reproduction of the population, there is a need to pull saucer border between alive and inanimate. It is also required to attend the situation permanently and take measures for the maintenance of positive direction, as well as to take account for producing conditions and to strengthen the motivation of the population for conclusion for more number of marriages and on the other side to eliminate the factors which are leading to divorces. The analysis of the influence and the degree of dependence between many factors will be made with help of correlation analysis...

Вовед

Поврзаноста на наталитетот и развојот на општеството во целина е неминовна. Луѓето како носители и двигатели на општествените процеси се основата на која се градат сите односи. Раѓањето (наталитетот) претставува позитивна компонента во движењето на населението и тоа влијае на зголемувањето на населението, додека смртта е негативна компонента којашто влијае на намалување на бројот на населението на определена земја. Наталитетот има сериозни влијанија врз економијата. Намалениот наталитет воедно значи и помала работна сила и поголем број

¹ М-р Костадинка Чабулева, асистент на Економски факултет, Универзитетот „Гоце Делчев“ - Штип

² Проф. д-р Трајче Мицески, редовен професор на Економски факултет, Универзитетот „Гоце Делчев“ - Штип

³ Тамара Јованов, волонтер-асистент на Економски факултет, Универзитетот „Гоце Делчев“ - Штип

пензионери, кои своите пензии ќе треба да ги добиваат од малиот број вработени. На тој начин на пазарот на работната сила се јавува недоволен број на работноспособно население. Наталитетот на населението ги опфаќа сите случаи на раѓање на деца, без оглед дали се живородени или мртвородени, но бидејќи само живородените деца претставуваат елемент за репродукција на населението, тогаш е потребно да се повлече точна граница меѓу живо и мртвородените.

Иако основниот и најважен природен прираст кој настанува во една популација е раѓањето (наталитетот), сепак денес во сите развиени земји, а и кај нас, тој бележи стагнација и опаѓање.

Без разлика што како најчести фактори за стагнацијата на наталитетот и за негативните движења во природниот прираст на населението, демографите и социолозите ги посочуваат лошата економска ситуација, традицијата, нивото на образование и миграцијата, сепак ние се согласуваме со погледите дека наталитетот е условен од следниве три групи на фактори и тоа:

- биолошки (пол, возраст, здравје, телесни чувства, брачна состојба итн.);
- економско-социјални (образование, личен доход, место на живеење итн.);
- психолошки (личноста и претставата за себе, погледите, мотивацијата, перцепцијата итн.).

Делувањето на овие фактори може да биде посредно и непосредно, односно долгорочно и краткорочно. Интензитетот на делувањето на овие фактори не е секогаш ист, туку се менува од факторот време. Иако не постојат определени законитости во делувањето на овие фактори се забележува дека влијанието на биолошките фактори се позначајни кај помалку развиените земји. Исто така, се забележува дека помалку развиените земји имаат поголема стапка на наталитет од развиените земји.

1. Корелациска зависност меѓу живородени деца и склучени бракови

Без разлика на делувањето на многубројните фактори врз наталитетот на населението, сепак во овој труд ние ќе се задржиме на испитување на корелациската зависност т.е. влијанието на склучените и разведените бракови врз наталитетот на населението.

Тоа ќе го испитаме преку коефициентот на корелација, утврден по пат на методот на најмали квадрати и коваријанса.



1.1. Проста линеарна регресија и корелација - метод на најмали квадрати

Според стапката на наталитетот, сите земји можеме да ги групираме во три категории и тоа: земји со висок наталитет коишто имаат стапка преку 30 промили и обично тие се надвор од Европа, потоа земји со среден наталитет каде што стапката се движи меѓу 20-30 промили и земји со низок наталитет коишто имаат стапка помала од 20 промили.

Согласно со статистичките податоци добиени од Државниот завод за статистика се забележува дека наталитетот во Република Македонија во подолг временски период опаѓа, бројот на склучените бракови стагнира и благо опаѓа, а бројот на разведените бракови се зголемува (Табела 1).

Табела 1 – Преглед на наталитет, склучени и разведени бракови во Р. Македонија⁴

Година	Население на средина на годината			
1979	1863000	39407	16122	816
1980	1889000	39784	16145	890
1981	1916000	39488	16303	911
1982	1928000	39789	16606	911
1983	1942000	39210	16404	747
1984	1956000	38861	16054	886
1985	1969000	38722	16335	817
1986	1982000	38234	16326	1017
1987	1995000	38572	16799	811
1988	2007000	37879	16380	861
1989	2018000	35927	15842	951
1990	2028000	35401	15688	749
1991	2039000	34830	15311	496
1992	2056000	33238	15354	578
1993	2066000	32374	15080	636
1994	1946000	33487	15736	612
1995	1966000	32154	15823	710
1996	1983000	31403	14089	705
1997	1997000	29478	14072	1021
1998	2008000	29244	13993	1027
1999	2017000	27309	14172	1045
2000	2026000	29308	14255	1325
2001	2035000	27010	13267	1448
2002	2020000	27761	14522	1310
2003	2027000	27011	14402	1405
2004	2032000	23361	14073	1645
2005	2037000	22482	14500	1552
2006	2040000	22585	14908	1475
2007	2044000	22688	15490	1417

⁴ Статистички годишник на Р. Македонија, 2008 год. стр. 66



Од Табелата бр. 1 се гледа дека бројот на живородени деца во Р. Македонија во однос на бројот на склучени бракови во периодот 1979-2006 година постојано опаѓа.

За да ја пресметаме линијата на регресија, т.е. прочистените јавувања на појавата, ќе користиме линеарната функција на една независно променлива големина, која се определува со равенството:

$$y_c = a + bx$$

За таа цел ја дополнуваме табелата со потребниот број на колони за пресметка.

Табела бр. 2 – Преглед на ефективната стапка на наталитет во Р. Македонија

n	y	x	xy	x ²	yc	y-yc	(y-yc) ²	(y- \bar{y})	(y- \bar{y}) ²
1	39407	16122	635319654	259918884	36528	2879	8289443,791	6752	45588573
2	39784	16145	642312680	260661025	36638	3146	9898305,223	7129	50821658
3	39488	16303	643772864	265787809	37393	2095	4387463,514	6833	46688947
4	39789	16606	660736134	275759236	38842	947	896300,1833	7134	50892972
5	39210	16404	643200840	269091216	37876	1334	1778654,25	6555	42967121
6	38861	16054	623874494	257730916	36203	2658	7066581,184	6206	38513580
7	38722	16335	632523870	266832225	37546	1176	1382055,533	6067	36807652
8	38234	16326	624208284	266538276	37503	731	533842,2534	5579	31124471
9	38572	16799	647971028	282206401	39765	-1193	1423637,527	5917	35010073
10	37879	16380	620458020	268304400	37762	117	13788,86738	5224	27289455
11	35927	15842	569155534	250968964	35189	738	544722,522	3272	10705533
12	35401	15688	555370888	246113344	34453	948	899568,3583	2746	7540137
13	34830	15311	533282130	234426721	32650	2180	4753304,926	2175	4730325
14	33238	15354	510336252	235745316	32855	383	146374,0676	583	339809
15	32374	15080	488199920	227406400	31545	829	686928,3524	-281	79000
16	33487	15736	526951432	247621696	34682	-1195	1428197,804	832	692109
17	32154	15823	508772742	250367329	35098	-2944	8667677,346	-501	251070
18	31403	14089	442436867	198499921	26806	4597	21128821,83	-1252	1567677
19	29478	14072	414814416	198021184	26725	2753	7578463,987	-3177	10093767
20	29244	13993	409211292	195804049	26347	2897	8390673,753	-3411	11635391
21	27309	14172	387023148	200845584	27203	106	11176,19415	-5346	28580453
22	29308	14255	417785540	203205025	27600	1708	2916666,988	-3347	11202871
23	27010	13267	358341670	176013289	22876	4134	17092255,63	-5645	31866804
24	27761	14522	403145242	210888484	28877	-1116	1245287,943	-4894	23951911
25	27011	14402	389012422	207417604	28303	-1292	1669534,07	-5644	31855514
26	23361	14073	328759353	198049329	26730	-3369	11349357,99	-9294	86379718
27	22482	14500	325989000	210250000	28772	-6290	39560632,2	-10173	103491332
28	22585	14908	336697180	222248464	30723	-8138	66222372,6	-10070	101406289
29	22688	15490	351437120	239940100	33506	-10818	117023518,4	-9967	99342464

n	$\sum x$	$\sum y$	$\sum xy$	$\sum y^2$	$\sum yc$	$\sum y-yc$	$\sum (y-yc)^2$	$\sum (y-y)$	$\sum (y-y)^2$
29	946997	444051	14631100016	6826663191	946997	0	346985607,3	0	971416676

За осознавање на корелативната зависност, односно утврдување на коефициентот на корелација, формираме систем од две нормални равенки:

$$\sum_{i=1}^n y_i = an + b \cdot \sum_{i=1}^n x_i$$

$$\sum_{i=1}^n x_i y_i = a \cdot \sum_{i=1}^n x_i + b \cdot \sum_{i=1}^n x_i^2$$

Со решавање на системот на равенки се пресметуваат параметрите а и b, при што:

$$b = 4,78 \text{ и}$$

$$a = -40564,88$$

Параметарот а го покажува отсечокот на у - оската во дијаграмот на растурање, додека пак, параметарот b ја оценува вредноста на нагибот и е познат како коефициент на нагибот и тој всушност ја покажува просечната промена на зависно променливата за единечно зголемување/намалување на независно променливата, а во зависност од неговата вредност која може да биде поголема од нула (> 0) или помала од нула (< 0), можеме да ја одредиме насоката на врската помеѓу појавите, односно дали таа е директна (позитивна) или инверзна (негативна). Оттаму:

$$y_c = a + bx$$

$$y_c = -40564,88 + 4,78 \cdot x$$

Со замена на x за секоја негова вредност се добиваат вредностите на y_c прикажани во табелата на пресметки, која е дадена погоре.

Стандардната грешка на регресијата, која всушност го изразува отстапувањето на емпириските податоци од прочистените јавувања од линијата на регресија (регресионата линија) на примерокот, користејќи ги добиените вредности во горната табела, се пресметува по прикажаната формула и ја добива следнава вредност:

$$S_y = \sqrt{\frac{\sum (y_i - y_c)^2}{n}} = \sqrt{\frac{346985607,285}{29}} = 3459,05$$

Стандардната девијација на функцијата, како показател на варијабилитетот на статистичките серии, всушност ги покажува просечните отстапувања на апсолутните јавувања од појавата и просекот на појавата и се пресметува на следниов начин:

$$\bar{y} = \frac{\sum y}{n} = \frac{946997}{29} = 32655,07$$

$$\sigma_y = \sqrt{\frac{\sum (y - \bar{y})^2}{n}} = \sqrt{\frac{971416675,86}{29}} = 5787,67$$

Вредностите на стандардната грешка на регресијата и стандардната девијација на функцијата се значајни за добивање на вредноста на коефициентот на корелација (R), кој всушност се пресметува преку формулата:

$$R = \sqrt{1 - \frac{S_y^2}{\sigma_y^2}} = \sqrt{1 - \frac{3459,05^2}{5787,67^2}} = 0,80$$

Коефициентот на корелацијата ја пресметува зависноста меѓу живородени деца и склучени бракови во Р. Македонија, а бидејќи тој изнесува 0,8 значи дека меѓу анализираните (набљудуваните) појави постои висока директна (позитивна) корелативна линеарна врска.

Коефициент на детерминација (D):

$$D = R^2 * (100) = 0,80^2 * 100 = 0,64 * 100 = 64\%$$

Коефициентот на детерминација го покажува учеството (процентот) на објаснетиот варијабилитет во вкупниот, односно во конкретниот случај тој покажува дека 64% од вкупниот варијабилитет на зависно променливата у (живородени деца) е објаснето т.е. детерминирано со варијабилитетот на независно променливата х (број на склучени бракови).

Значи, наталитетот на населението во Р. Македонија во испитуваниот период со 64% е детерминиран од бројот на склучените бракови, односно поинаку кажано склучените бракови делуваат со 64% врз наталитетот на населението.

За разлика од коефициентот на корелација кој ја пресметуваше зависноста меѓу живородени деца и склучени бракови, коефициентот за акорелација ја пресметува лабилноста меѓу живородени деца и склучени бракови.

$$K = \sqrt{\frac{S_y^2}{\sigma_y^2}} = \sqrt{\frac{11965020,94}{33497126,75}} = 0,60$$



1.2. Метод на коваријанса

До потполно исти резултати се доаѓа и преку методот на коваријанса, преку следниве формули:

$$R = \frac{C_{xy}}{\sigma_x \cdot \sigma_y} = \frac{\sum xy - \bar{x} \cdot \bar{y}}{\sigma_x \cdot \sigma_y} \quad \text{или} \quad R = \frac{\sum xy - \bar{x} \cdot \bar{y}}{\sqrt{\frac{\sum x^2}{n} - \bar{x}^2} \cdot \sqrt{\frac{\sum y^2}{n} - \bar{y}^2}}$$

Табела бр. 3 - Преглед на ефективната стапка на наталитет во Р. Македонија

n	Живородени деца у	Склучени бракови х	ху	у ²	х ²
1979	39407	16122	635319654	1552911649	259918884
1980	39784	16145	642312680	1582766656	260661025
1981	39488	16303	643772864	1559302144	265787809
1982	39789	16606	660736134	1583164521	275759236
1983	39210	16404	643200840	1537424100	269091216
1984	38861	16054	623874494	1510177321	257730916
1985	38722	16335	632523870	1499393284	266832225
1986	38234	16326	624208284	1461838756	266538276
1987	38572	16799	647971028	1487799184	282206401
1988	37879	16380	620458020	1434818641	268304400
1989	35927	15842	569155534	1290749329	250968964
1990	35401	15688	555370888	1253230801	246113344
1991	34830	15311	533282130	1213128900	234426721
1992	33238	15354	510336252	1104764644	235745316
1993	32374	15080	488199920	1048075876	227406400
1994	33487	15736	526951432	1121379169	247621696
1995	32154	15823	508772742	1033879716	250367329
1996	31403	14089	442436867	986148409	198499921
1997	29478	14072	414814416	868952484	198021184
1998	29244	13993	409211292	855211536	195804049
1999	27309	14172	387023148	745781481	200845584
2000	29308	14255	417785540	858958864	203205025
2001	27010	13267	358341670	729540100	176013289
2002	27761	14522	403145242	770673121	210888484
2003	27011	14402	389012422	729594121	207417604
2004	23361	14073	328759353	545736321	198049329
2005	22482	14500	325989000	505440324	210250000
2006	22585	14908	336697180	510082225	222248464
2007	22688	15490	351437120	514745344	239940100
n	∑у	∑х	∑у	∑у ²	∑х ²
29	946997	444051	14631100016	31895669021	6826663191

$$\bar{y} = \frac{\sum y}{n} = \frac{946997}{29} = 32655,07$$

$$\bar{x} = \frac{\sum x}{n} = \frac{444051}{29} = 15312,10$$

Стандардна девијација на серијата X

$$\sigma_x = \sqrt{\frac{\sum x^2}{n} - \bar{x}^2} = \sqrt{\frac{6826663191}{29} - 234460512,01} = 970,40$$

Стандардна девијација на серијата Y

$$\sigma_y = \sqrt{\frac{\sum y^2}{n} - \bar{y}^2} = \sqrt{\frac{31895669021}{29} - 1066353529,14} = 5787,67$$

Коваријанса:

$$C_{xy} = \frac{\sum xy}{n} - \bar{x} \cdot \bar{y} = \frac{14631100016}{29} - 15312,10 \cdot 32655,07 = 4502896,10$$

Од претходните вредности ќе се пресмета коефициентот на корелација:

$$R = \frac{C_{xy}}{\sigma_x \cdot \sigma_y} = \frac{4502896,10}{970,4 \cdot 5787,67} = 0,80$$

Значи и по овој метод, коефициентот на простата линеарна корелација е 0,80, што значи меѓу анализираните (набљудуваните) појави постои висока директна (позитивна) корелативна линеарна врска.

Коефициент на детерминација:

$$D = R^2 \cdot 100 = 0,80^2 \cdot 100 = 64\%$$

Коефициентот на детерминација, кој го покажува учеството (процентот) на објаснетиот варијабилитет во вкупниот, односно во конкретниов случај тој покажува дека 64% од вкупниот варијабилитет на зависно променливата y (живородени деца) е објаснето т.е. детерминирано со варијабилитетот на независно променливата x (број на склучени бракови).

2. Корелациска зависност меѓу живородени деца и разведени бракови во Р. Македонија.

На истиот начин се пресметува и корелациската зависност меѓу бројот на живородени деца и разведени бракови. Истите и овде ќе ги испитаме преку коефициентот на корелација утврден по пат на методот на најмали квадрати и коваријанса.

Согласно со методот на најмали квадрати, преку утврдувањето на линијата на регресија и пресметката преку системот од равенки:

$$\sum_{i=1}^n xy = a \sum_{i=1}^n x_i + b \sum_{i=1}^n x_i^2$$

$$\sum_{i=1}^n y_i = an + b \sum_{i=1}^n x_i$$

се добиваат параметрите: $b = -13,52$ и $a = 46067,71$, па оттаму:

$$y_c = 46067,71 - 13,52 \cdot x$$

Со замена на x за секоја негова вредност се добиваат вредностите на прочистените јавувања (y_c) прикажани во табелата на пресметки, која е дадена.

Стандардната грешка на регресијата, која всушност го изразува отстапувањето на емпириските податоци од линијата на регресија (регресионата линија) на примерокот, користејќи ги пресметаните вредности во горната табела се пресметува по формулата:

$$S_y = \sqrt{\frac{\sum (y_i - y_c)^2}{n}} = \sqrt{\frac{447435460,9}{29}} = 3927,95$$

Стандардната девијација на функцијата, како показател на варијабилитетот на статистичките серии, всушност, ги покажува просечните отстапувања на апсолутните јавувања од појавата и просекот на појавата :

$$\bar{y} = \frac{\sum y}{n} = \frac{946997}{29} = 32655,07$$

$$\sigma_y = \sqrt{\frac{\sum (y - \bar{y})^2}{n}} = \sqrt{\frac{9714166759}{29}} = 5787,67$$



При што, со пресметки коефициентот на корелација (R) изнесува:

$$R = \sqrt{1 - \frac{S_y^2}{\sigma_y^2}} = \sqrt{1 - \frac{3927,95^2}{5787,67^2}} = 0,73$$

Коефициентот на корелацијата ја пресметува зависноста меѓу живородени деца и разведени бракови во Р. Македонија.

Коефициент на детерминација:

$$D = R^2 \cdot (100) = 0,73^2 \cdot 100 = 0,54 \cdot 100 = 54\%$$

Коефициентот на детерминација, кој го покажува учеството (процентот) на објаснетиот варијабилитет во вкупниот, односно во конкретниов случај тој покажува дека 54% од вкупниот варијабилитет на зависно променливата y (живородени деца) е објаснето т.е. детерминирано со варијабилитетот на независно променливата x (број на разведени бракови).

За разлика од коефициентот на корелација, кој ја пресметуваше зависноста меѓу живородени деца и разведени бракови, коефициентот за акорелација ја пресметува лабилноста меѓу живородени деца и разведени бракови, или 68%.

$$K = \sqrt{\frac{S_y^2}{\sigma_y^2}} = \sqrt{\frac{15428808,99}{33497126,75}} = 0,68$$

До потполно исти резултати се доаѓа и преку метод на коваријанса, при што коефициентот на корелација изнесува:

$$R = \frac{C_{xy}}{\sigma_x \cdot \sigma_y} = \frac{-1336612,67}{314,45 \cdot 5787,67} = -0,73$$

Бидејќи коефициентот на простата линеарна корелација е $-0,73$, тоа значи дека меѓу анализираните (набљудуваните) појави постои висока инверзна (негативна) линеарна (праволиниска) корелативна врска.

Коефициентот на детерминација го покажува учеството (процентот) на објаснетиот варијабилитет во вкупниот, односно, во конкретниов случај тој покажува дека 54% од вкупниот варијабилитет на зависно променливата y е објаснето т.е. детерминирано со варијабилитетот на независно променливата x .



Заклучок

Секојдневно сме сведоци на разните дебати и дискусии на актуелната тема за намалувањето на наталитетот во нашава држава. Оттаму произлегува и значајноста на континуирано следење на факторите кои имаат влијание врз ваквиот негативен тренд на оваа појава. Испитувањето на влијанието и степенот на зависност меѓу многуте фактори се врши со помош на корелациска анализа. Целта на корелацијата (корелациска анализа) е да испита дали помеѓу варијациите на појавите постои квантитативно согласување (корелациска врска) и колкав е интензитетот на таа врска. Доколку се испитуваат две појави, тогаш станува збор за проста корелација, а при испитување на влијанието на повеќе појави се работи за повеќекратна корелација. Корелацијата ја утврдува јачината на врската помеѓу појавите која може да се јави во повеќе различни случаи, односно од случај каде нема изразита врска, до тоа да има совршена (перфектна) корелациска врска, потоа го одредува и обликот на квантитативното согласување (праволиниска или криволиниска врска), како и насоката, т.е. дали врската е директна (позитивна) или инверзна (негативна). Со корелациска анализа го утврдуваме интензитетот (јачината) на врката меѓу појавите во примерокот, но не можеме да ја утврдиме причинско-последичната врска меѓу појавите x и y , односно високиот коефициент на корелација истовремено не значи дека меѓу појавите постои причинска врска. Во овој случај, кога се испитува бројот на склучени бракови од една страна и разведени бракови од друга страна и нивната поврзаност со бројот на живородени деца во Р. Македонија, генерално може да се заклучи дека во случајот кога ја испитуваме зависноста на склучените бракови и живородени деца во периодот од 1979 до 2007 година во Р. Македонија постои висока директна (позитивна) праволиниска корелациска врска, односно се покажува дека 64% од вкупниот варијабилитет на живородените деца е детерминирано (објаснето) со варијабилитетот на склучените бракови, а останатите 36% се влијание на други непредвидени фактори.

Во случајот на испитувањето на поврзаноста на бројот на живородените деца и бројот на разведените бракови е дојдено до сознание дека постои висока (силна) инверзна (негативна) праволиниска корелациона врска, односно дека 54% од вкупниот варијабилитет на бројот на живородени деца е објаснет со варијабилитетот на бројот на разведените бракови, а остатокот од 46% е влијание на останати непредвидени фактори. Значи, за да го промениме ваквиот негативен тренд на опаѓање на наталитетот е неопходно да се поведе сметка за создавање на услови и мотивирање на населението за склучување на поголем број бракови, а од друга страна да

се елиминираат факторите кои доведуваат до разведување на браковите, со што во иднина би можеле да очекуваме позитивен тренд во оваа појава, односно зголемување на бројот на живородени деца, што секако би имало и голем позитивен импакт на целокупната општествена состојба во нашата држава.

Користена литература

Мицески Т., Миладинов Г., Практикум по статистика, Универзитет „Гоце Делчев“ - Штип, 2008 г.

Попоска В., Попоски Г., Статистика, Универзитетска библиотека „Св. Климент Охридски“, 2001 г.

Сотироски К.: Статистика, Економски факултет - Прилеп, 2004 г.

Статистички годишник на Р. Македонија, Државен завод за статистика, 2008 г.