

Калоян Валентинов Харалампиев**Един подход за отчитане на влиянието на миграцията върху вероятностите за умиране¹**

Резюме: В статията е използван математическия апарат на интегралното смятане за намиране на средната възраст на лицата от съвкупностите на мигриралите в даден възрастов интервал. Представени са условията, при които е възможно приложението на интегралното смятане. Направен е преход от традиционното разглеждане на възрастта като прекъснат признак към разглеждането ѝ като непрекъснат признак (каквото е в действителност) в рамките на даден възрастов интервал. Получени са резултати за долната и горната елементарни съвкупности на напусналите съвкупността на населението в рамките на първа главна съвкупност, както и обобщение за самата първа главна съвкупност на напусналите. Тези резултати са използвани за практическо построяване на таблици за доживяване съобразени с влиянието на миграцията.

В статията „Влияние на миграцията върху точността на таблиците за смъртност” се предлага начин за коригиране на таблиците за смъртност с отчитане на влиянието на миграцията. Идеите изложени там могат да се доразвият в две направления. Първото е свързано с математическата формализация на идеята за намиране на средната възраст на мигриране в долната и горната елементарни съвкупности на първа главна съвкупност в интервала от x до $x+1$ години. Второто направление е свързано с практическата реализация на описания метод.

I/ Математическа формализация на идеята за намиране на средната възраст на мигриране в долната и горната елементарни съвкупности на първа главна съвкупност в интервала от x до $x+1$ години

В цитираната статията се предлага начин за намиране на средната възраст на мигриране в долната и горната елементарни съвкупности на първа главна съвкупност в границите от x до $x+1$ години. Методът се основава на последователното делене на елементарните съвкупности на мигриралите на по две равни части дотогава, докато се получат резултати с желана практическа точност.

¹ Повод за статията са идеите изложени в две други статии – едната е на професор Божидар Русев, „Влияние на миграцията върху точността на таблиците за смъртност” (списание „Статистика”, брой 6/98, стр. 58-69), другата е на професор Емил Христов, „Вероятностна оценка на детската смъртност за отделна календарна година” (списание „Население”, брой 1/87, стр. 67-79)

Тази идея е доразвита и формализирана от Емил Христов чрез използване на граничен преход. Математическата формализация може да се направи и с помощта на интегралното смятане, което по същество е аналогичен подход. Преди да се представи същността на приложението на интегралното смятане е необходимо да се посочат няколко предварителни условия:

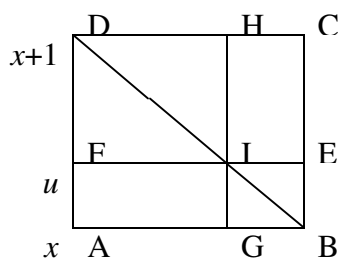
1/ освен за събитието мигриране, разгледано в горепосочената статия, може да се изчислява средната възраст в границите на едногодишния възрастов интервал от x до $x+1$ години и за други събития, свързани само с напускане на съответната кохорта: умирация, овдовявания, инвалидизирания и др.;

2/ предполага се, че във всяка елементарна съвкупност разпределението на напусналите съвкупността на населението (в смисъла на условие 1) е равномерно;

3/ възрастта се разглежда като непрекъснат признак (каквото е в действителност) в рамките на възрастовия интервал от x до $x+1$ години и се означава с u ;

4/ в демографската статистика е прието събитията умирање, мигриране, инвалидизиране и др. да се разглеждат в някакъв времеви или възрастов интервал и да се изобразяват на демографската мрежа с площ. В конкретния случай става въпрос за първа главна съвкупност на възрастовия интервал от x до $x+1$ години, който се разглежда като състоящ се от безброй много елементарни възрастови интервали, сливащи се със съответните точни възрасти и плътно наредени един до друг. Това води до разбирането, че горепосочените събития за всеки елементарен възрастов интервал могат да се разглеждат по подобие на съвкупностите на живите от първи род, а изобразяването им върху демографската мрежа да става не с площи, а с отсечки от посочения вид.

За графична илюстрация на следващите разглеждания ще бъде използвана част от демографската мрежа показана на фигура 1.



Фигура 1: Елемент на демографската мрежа

Средната възраст на напускане на съвкупността на населението в границите от x до $x+1$ години е претеглена средна от значенията на признака възраст (u) с тегла броят на напусналите съвкупността на населението на тази възраст (d_u) или:

$$(1) \quad \bar{x} = \frac{\sum u d_u}{\sum d_u} = \frac{1}{\sum d_u} \sum u d_u = \sum \left(u \frac{d_u}{\sum d_u} \right)$$

Тъй като u се изменя непрекъснато във възрастовия интервал от x до $x+1$ години, операцията сумиране трябва да се замени с операцията интегриране, т.е.:

$$(2) \quad \bar{x} = \frac{\int_x^{x+1} u \frac{d_u}{\int_x^{x+1} d_u \partial u} \partial u}{\int_x^{x+1} d_u \partial u}$$

С помощта на формула (2) може да се намери средната възраст на напускане на съвкупността на населението във възрастовия интервал от x до $x+1$ години за долната елементарна съвкупност на напусналите (ABD), за горната елементарна съвкупност на напусналите (BCD) и за цялата първа главна съвкупност на напусналите (ABCD).

1/ Намиране на средната възраст на напускане във възрастовия интервал от x до $x+1$ години за долната елементарна съвкупност на напусналите (ABD)

От предварителните условия 2 и 4 следва, че броят на напусналите съвкупността на населението на дадена точна възраст u , където $x \leq u \leq x+1$, е пропорционален на дължината на отсечката, с която този брой се представя върху демографската мрежа, т.е.:

$$\frac{d_x}{AB} = \frac{d_u}{FI} = \dots$$

Това означава, че вместо с броят на напусналите съвкупността на населението може да се работи с дължини на отсечки от демографската мрежа.

От фигура 1 е ясно, че $FI=HI=x+1-u$. Следователно формула (2) придобива вида:

$$(3) \quad \bar{x}' = \frac{\int_x^{x+1} u \frac{x+1-u}{\int_x^{x+1} (x+1-u) \partial u} \partial u}{\int_x^{x+1} (x+1-u) \partial u}$$

След известни преобразувания се получава:

$$(4) \quad \bar{x}' = x + \frac{1}{3}$$

Средната възраст на напускане на единиците в долната елементарна съвкупност на напусналите във възрастовия интервал от x до $x+1$ години, но само по отношение на

този едногодишен възрастов интервал, се получава като от получената средна възраст на напускане на съвкупността на населението (\bar{x}') се извади долната граница на възрастовия интервал (x), т.е.:

$$\bar{x}' - x = x + \frac{1}{3} - x = \frac{1}{3}$$

2/ Намиране на средната възраст на напускане във възрастовия интервал от x до $x+1$ години за горната елементарна съвкупност на напусналите (BCD)

От предварителните условия 2 и 4 следва, че броят на напусналите съвкупността на населението на дадена точна възраст u , където $x \leq u \leq x+1$, е пропорционален на дължината на отсечката, с която този брой се представя върху демографската мрежа, т.е.:

$$\frac{d_{x+1}}{CD} = \frac{d_u}{EI} = \dots$$

И тук вместо с броя на напусналите съвкупността на населението може да се работи с дължини на отсечки от демографската мрежа.

От фигура 1 е ясно, че $EI=GI=u-x$. Следователно формула (2) придобива вида:

$$(5) \quad \bar{x}'' = \frac{\int_x^{x+1} u \frac{u-x}{\int_x^{x+1} (u-x) du} du}{\int_x^{x+1} (u-x) du}$$

След известни преобразувания се получава:

$$(6) \quad \bar{x}'' = x + \frac{2}{3}$$

Средната възраст на напускане на единиците в горната елементарна съвкупност на възрастовия интервал от x до $x+1$ години, но само по отношение на този едногодишен възрастов интервал, се получава като от получената средна възраст на напускане на съвкупността на населението (\bar{x}'') се извади долната граница на възрастовия интервал (x), т.е.:

$$\bar{x}'' - x = x + \frac{2}{3} - x = \frac{2}{3}$$

3/ Намиране на средната възраст на напускане във възрастовия интервал от x до $x+1$ години за цялата първа главна съвкупност на напусналите (ABCD)

От предаварителните условия 2 и 4 следва, че броят на напусналите съвкупността на населението на дадена точна възраст u , където $x \leq u \leq x+1$, е пропорционален на дължината на отсечката, с която този брой се представя върху

демографската мрежа, т.е.:

$$\frac{d_x}{AB} = \frac{d_u}{EF} = \frac{d_{x+1}}{CD} = \dots$$

Това означава, че вместо с броя на напусналите съвкупността на населението може да се работи с дължини на отсечки от демографската мрежа.

От фигура 1 е ясно, че $EF=GH=x+1-x=1$. Следователно формула (2) придобива вида:

$$(7) \quad \bar{x} = \frac{\int_x^{x+1} u \frac{1}{x+1} \partial u}{\int_x^{x+1} \partial u}$$

След известни преобразувания се получава:

$$(8) \quad \bar{x} = x + \frac{1}{2}$$

Средната възраст на напускане на единиците в първа главна съвкупност във възрастовия интервал от x до $x+1$ години, но само по отношение на този едногодишен възрастов интервал, се получава като от получената средна възраст на напускане на съвкупността на населението (\bar{x}) се извади долната граница на възрастовия интервал (x), т.е.:

$$\bar{x} - x = x + \frac{1}{2} - x = \frac{1}{2}$$

Интересно е да се отбележи, че знаменателите във формули (3) и (5) са равни на $\frac{1}{2}$, а знаменателят на формула (7) е равен на единица. Това съответства на факта, че лицето на правоъгълника ABCD от фигура 1 е единица, а лицата на триъгълниците ABD и BCD са равни на $\frac{1}{2}$. Резултатите за двете елементарни съвкупности, получени в настоящата статия практически съвпадат с резултатите получени в горепосочената статия. Полученият резултат за цялата първа главна съвкупност е отдавна познат и често използван в статистическите демографски изследвания. В настоящата статия той е даден само за пълнота на изложението и е частен случай от цитираната статия, в случаите, когато двете елементарни съвкупности притежават равен брой единици.

III/ Практическа реализация на описания метод

При построяване на таблици за доживяване се прави преход от напречни данни (за даден календарен период) към надлъжни характеристики на населението (за дадено условно поколение). Теоретичната основа на този преход са величините q_x (вероятност за умирање във възрастовия интервал от x до $x+1$ години). Един от възможните начини за изчисляване на q_x при отчетено влияние на миграцията е да се използва формула 3 от горесцитираната статия. За практическото приложение на тази формула е по-удобно тя да се представи в следния вид:

$$(9) \quad q_x = \frac{M_{x,T,g} + M_{x,T+1,\Gamma}}{A_x B_x + \frac{2}{3}(I_{x,T,g} - E_{x,T,g}) + \frac{1}{3}(I_{x,T+1,\Gamma} - E_{x,T+1,\Gamma})}$$

където:

$M_{x,T,g}$ е долната елементарна съвкупност на умрелите във възрастовия интервал от x до $x+1$ години през периода T^2 ;

$M_{x,T+1,\Gamma}$ е горната елементарна съвкупност на умрелите във възрастовия интервал от x до $x+1$ години през периода $T+1$;

$E_{x,T,g}$ е долната елементарна съвкупност на емигриралите във възрастовия интервал от x до $x+1$ години през периода T ;

$E_{x,T+1,\Gamma}$ е горната елементарна съвкупност на емигриралите във възрастовия интервал от x до $x+1$ години през периода $T+1$;

$I_{x,T,g}$ е долната елементарна съвкупност на имигриралите във възрастовия интервал от x до $x+1$ години през периода T ;

$I_{x,T+1,\Gamma}$ е горната елементарна съвкупност на имигриралите във възрастовия интервал от x до $x+1$ години през периода $T+1$;

$A_x B_x$ е съвкупността на живите от първи род, т.е. доживелите до x -та си годишнина.

Трябва да се отбележи, че практиката на Националния статистически институт при построяването на таблици за доживяване е да се използва информация за три последователни календарни години. В това изследване също е използвана информация за три календарни години, но това значително усложнява формулите и прави четенето им много трудно. Затова при илюстрацията на метода са използвани само две календарни години – периодите T и $T+1$ (виж фигура 2).

За приложението на формула (9) е необходима информация за елементарните

съвкупности на умрелите, на емигриралите и на имигриралите, а също така и за съвкупностите на живите от първи род.

Информация за елементарните съвкупности на умрелите се събира регулярно от Националния статистически институт.

Трудности възникват при информацията за емигриралите и имигриралите. Такава информация има само за вътрешната миграция и при това само за третите главни съвкупности на мигриралите. Едно възможно решение е основано на хипотезата за равенство на елементарните съвкупности в рамките на третите главни съвкупности. Базирайки се на тази хипотеза, третите главни съвкупности могат да се разделят на две равни части и с тях да се работи като с елементарни съвкупности.

За да се използва формула (9) трябва да се знае и съвкупността на живите от първи род ($A_x B_x$).

При построяването на обикновена таблица за доживяване съвкупността $A_x B_x$ се намира по следния начин:

$$A_x B_x = B_x B_{x+1} + A_x B_x B_{x+1} = S_{x,t+1} + M_{x,T,g},$$

където $S_{x,t+1}$ е броят на населението намиращо се във възрастовия интервал от x до $x+1$ години към момента $t+1$ (виж фигура 2).

При съобразяване с влиянието на миграцията обаче този метод не може да се приложи, защото $S_{x,t+1}$ е получен от наблюдението на реалното население. Той е резултат както от естественото, така и от механичното движение, т.е. в резултативната величина $A_x B_x$ се съдържа и влиянието на миграцията. За да се отстрани този недостатък $A_x B_x$ следва да се изчисли по следния начин:

$$(11) \quad A_x B_x = S_{x-1,t} - M_{x-1,T,\Gamma} - E_{x-1,T,\Gamma} + I_{x-1,T,\Gamma}$$

По този начин $A_x B_x$ показва какъв е броят на лицата на точната възраст x години при наличието на съответната миграция.

$A_0 B_0$ е броят на родените през периода T , който е N_T .

След като се намери редицата q_x , чрез използването на връзките между елементите на таблиците за доживяване се построява цялата таблица за доживяване съобразена с влиянието на миграцията.

За практическата реализация на описания метод от Националния статистически институт беше взета следната информация:

- разпределение на населението по възраст към 31.12. на 1995 година. Това

² За илюстрация на изложението е използвана диаграмата на Лексис, представена на фигура 2.

разпределение налага ограничението $\omega=80$;

- елементарни съвкупности на умрелите през 1996, 1997 и 1998 години.

- трети главни съвкупности на емигриралите и на имигриралите през 1996, 1997 и 1998 години (в това изследване е разгледана само вътрешната миграция). Поради липса на информация за елементарните съвкупности на мигриралите, наличните трети главни съвкупности са разделени на две равни части.

Разгледани са следните категории население:

- мъжко население в градовете;
- женско население в градовете;
- мъжко население в селата и
- женско население в селата.

По описания начин са построени таблици съобразени с влиянието на миграцията (таблици с номера 1, 2, 3 и 4) за всяка от горепосочените категории на населението.

Таблица 1.

Таблица за доживяване с корекции за влиянието на миграцията при мъжкото население в градовете в Република България през периода 1996-1998 година

x	l_x	q_x	d_x	p_x	L_x	T_x	e_x
0	100 000	0.0167	1675	0.9833	99 163	6 660 864	66.61
1	98 325	0.0017	170	0.9983	98 240	6 561 702	66.73
2	98 155	0.0008	75	0.9992	98 118	6 463 462	65.85
3	98 081	0.0007	69	0.9993	98 046	6 365 344	64.90
4	98 012	0.0004	43	0.9996	97 990	6 267 298	63.94
5	97 969	0.0005	45	0.9995	97 946	6 169 308	62.97
6	97 924	0.0005	45	0.9995	97 901	6 071 361	62.00
7	97 879	0.0004	37	0.9996	97 860	5 973 460	61.03
8	97 842	0.0004	35	0.9996	97 824	5 875 600	60.05
9	97 807	0.0003	26	0.9997	97 794	5 777 776	59.07
10	97 781	0.0004	34	0.9996	97 764	5 679 982	58.09
11	97 747	0.0003	29	0.9997	97 732	5 582 218	57.11
12	97 718	0.0002	21	0.9998	97 707	5 484 486	56.13
13	97 697	0.0005	47	0.9995	97 673	5 386 778	55.14
14	97 649	0.0006	54	0.9994	97 622	5 289 105	54.16
15	97 595	0.0004	43	0.9996	97 574	5 191 483	53.19
16	97 552	0.0006	55	0.9994	97 525	5 093 909	52.22
17	97 497	0.0007	72	0.9993	97 461	4 996 385	51.25
18	97 425	0.0011	106	0.9989	97 372	4 898 924	50.28
19	97 318	0.0010	99	0.9990	97 269	4 801 552	49.34
20	97 220	0.0010	93	0.9990	97 173	4 704 283	48.39
21	97 127	0.0010	97	0.9990	97 078	4 607 110	47.43
22	97 029	0.0012	112	0.9988	96 973	4 510 032	46.48
23	96 918	0.0013	129	0.9987	96 853	4 413 058	45.53
24	96 789	0.0012	112	0.9988	96 733	4 316 205	44.59
25	96 677	0.0012	119	0.9988	96 617	4 219 472	43.65
26	96 557	0.0014	139	0.9986	96 488	4 122 855	42.70
27	96 418	0.0013	121	0.9987	96 358	4 026 368	41.76
28	96 298	0.0014	131	0.9986	96 232	3 930 010	40.81
29	96 166	0.0013	126	0.9987	96 103	3 833 778	39.87
30	96 040	0.0015	148	0.9985	95 966	3 737 674	38.92
31	95 892	0.0013	128	0.9987	95 828	3 641 708	37.98
32	95 764	0.0021	201	0.9979	95 663	3 545 880	37.03
33	95 563	0.0020	189	0.9980	95 468	3 450 217	36.10
34	95 374	0.0018	175	0.9982	95 286	3 354 749	35.17
35	95 199	0.0021	196	0.9979	95 101	3 259 463	34.24
36	95 003	0.0025	242	0.9975	94 882	3 164 362	33.31
37	94 760	0.0028	264	0.9972	94 629	3 069 481	32.39
38	94 497	0.0032	303	0.9968	94 346	2 974 852	31.48
39	94 194	0.0034	318	0.9966	94 035	2 880 506	30.58
40	93 876	0.0040	372	0.9960	93 690	2 786 471	29.68
41	93 505	0.0047	439	0.9953	93 285	2 692 780	28.80
42	93 065	0.0039	363	0.9961	92 884	2 599 496	27.93
43	92 703	0.0052	483	0.9948	92 461	2 506 612	27.04

x	l_x	q_x	d_x	p_x	L_x	T_x	e_x
44	92 220	0.0061	565	0.9939	91 937	2 414 150	26.18
45	91 654	0.0064	591	0.9936	91 359	2 322 213	25.34
46	91 063	0.0070	638	0.9930	90 744	2 230 855	24.50
47	90 425	0.0083	747	0.9917	90 052	2 140 110	23.67
48	89 678	0.0086	771	0.9914	89 293	2 050 058	22.86
49	88 907	0.0098	874	0.9902	88 470	1 960 765	22.05
50	88 033	0.0105	920	0.9895	87 573	1 872 295	21.27
51	87 113	0.0115	1 002	0.9885	86 612	1 784 722	20.49
52	86 111	0.0128	1 099	0.9872	85 562	1 698 109	19.72
53	85 012	0.0134	1 141	0.9866	84 442	1 612 548	18.97
54	83 871	0.0141	1 183	0.9859	83 280	1 528 106	18.22
55	82 688	0.0163	1 350	0.9837	82 013	1 444 826	17.47
56	81 338	0.0165	1 344	0.9835	80 666	1 362 813	16.75
57	79 994	0.0172	1 374	0.9828	79 307	1 282 147	16.03
58	78 620	0.0203	1 594	0.9797	77 823	1 202 840	15.30
59	77 026	0.0216	1 662	0.9784	76 195	1 125 017	14.61
60	75 364	0.0244	1 835	0.9756	74 446	1 048 821	13.92
61	73 529	0.0248	1 820	0.9752	72 619	974 375	13.25
62	71 709	0.0278	1 995	0.9722	70 711	901 757	12.58
63	69 714	0.0295	2 057	0.9705	68 685	831 045	11.92
64	67 656	0.0316	2 136	0.9684	66 588	762 360	11.27
65	65 521	0.0340	2 224	0.9660	64 408	695 772	10.62
66	63 296	0.0358	2 268	0.9642	62 162	631 364	9.97
67	61 029	0.0401	2 447	0.9599	59 805	569 201	9.33
68	58 582	0.0428	2 506	0.9572	57 329	509 396	8.70
69	56 075	0.0481	2 700	0.9519	54 725	452 068	8.06
70	53 375	0.0530	2 827	0.9470	51 962	397 342	7.44
71	50 548	0.0565	2 854	0.9435	49 122	345 380	6.83
72	47 695	0.0620	2 957	0.9380	46 217	296 259	6.21
73	44 738	0.0667	2 986	0.9333	43 245	250 042	5.59
74	41 753	0.0761	3 178	0.9239	40 164	206 797	4.95
75	38 575	0.0814	3 141	0.9186	37 005	166 633	4.32
76	35 434	0.0833	2 951	0.9167	33 959	129 628	3.66
77	32 483	0.0929	3 017	0.9071	30 974	95 670	2.95
78	29 466	0.1020	3 004	0.8980	27 964	64 695	2.20
79	26 461	0.1119	2 960	0.8881	24 981	36 732	1.39
80	23 501	1.0000	23 501	0.0000	11 751	11 751	0.50

Таблица 2.

Таблица за доживяване с корекции за влиянието на миграцията при женското население в градовете в Република България през периода 1996-1998 година

x	l_x	q_x	d_x	p_x	L_x	T_x	e_x
0	100 000	0.0126	1 258	0.9874	99 371	7 234 206	72.34
1	98 742	0.0015	146	0.9985	98 669	7 134 835	72.26
2	98 596	0.0009	88	0.9991	98 552	7 036 166	71.36
3	98 509	0.0005	49	0.9995	98 484	6 937 613	70.43
4	98 459	0.0005	51	0.9995	98 434	6 839 129	69.46
5	98 409	0.0002	19	0.9998	98 399	6 740 695	68.50
6	98 390	0.0003	25	0.9997	98 377	6 642 296	67.51
7	98 364	0.0001	13	0.9999	98 358	6 543 919	66.53
8	98 351	0.0002	18	0.9998	98 342	6 445 562	65.54
9	98 333	0.0001	14	0.9999	98 326	6 347 219	64.55
10	98 319	0.0002	19	0.9998	98 310	6 248 893	63.56
11	98 301	0.0002	20	0.9998	98 291	6 150 583	62.57
12	98 281	0.0003	29	0.9997	98 267	6 052 292	61.58
13	98 252	0.0002	23	0.9998	98 241	5 954 026	60.60
14	98 229	0.0003	34	0.9997	98 212	5 855 785	59.61
15	98 195	0.0003	29	0.9997	98 181	5 757 572	58.63
16	98 166	0.0003	29	0.9997	98 152	5 659 391	57.65
17	98 137	0.0005	48	0.9995	98 113	5 561 240	56.67
18	98 089	0.0005	49	0.9995	98 065	5 463 126	55.70
19	98 040	0.0005	47	0.9995	98 017	5 365 061	54.72
20	97 993	0.0004	42	0.9996	97 972	5 267 044	53.75
21	97 951	0.0004	43	0.9996	97 930	5 169 072	52.77
22	97 908	0.0005	45	0.9995	97 885	5 071 143	51.79
23	97 863	0.0005	50	0.9995	97 838	4 973 257	50.82
24	97 813	0.0005	52	0.9995	97 787	4 875 419	49.84
25	97 761	0.0005	50	0.9995	97 736	4 777 633	48.87
26	97 711	0.0007	69	0.9993	97 676	4 679 897	47.90
27	97 642	0.0006	58	0.9994	97 613	4 582 221	46.93
28	97 584	0.0006	62	0.9994	97 553	4 484 608	45.96
29	97 522	0.0006	57	0.9994	97 494	4 387 054	44.99
30	97 465	0.0005	52	0.9995	97 439	4 289 561	44.01
31	97 413	0.0007	63	0.9993	97 381	4 192 122	43.03
32	97 350	0.0009	92	0.9991	97 303	4 094 741	42.06
33	97 257	0.0008	76	0.9992	97 219	3 997 437	41.10
34	97 181	0.0008	78	0.9992	97 142	3 900 218	40.13
35	97 103	0.0009	91	0.9991	97 058	3 803 076	39.17
36	97 012	0.0009	90	0.9991	96 967	3 706 018	38.20
37	96 922	0.0014	136	0.9986	96 854	3 609 051	37.24
38	96 786	0.0013	122	0.9987	96 725	3 512 197	36.29
39	96 664	0.0013	129	0.9987	96 599	3 415 472	35.33
40	96 534	0.0016	158	0.9984	96 455	3 318 873	34.38
41	96 376	0.0018	178	0.9982	96 287	3 222 418	33.44
42	96 198	0.0021	198	0.9979	96 099	3 126 130	32.50
43	96 001	0.0022	213	0.9978	95 894	3 030 031	31.56

x	l_x	q_x	d_x	p_x	L_x	T_x	e_x
44	95 787	0.0021	205	0.9979	95 685	2 934 137	30.63
45	95 582	0.0025	242	0.9975	95 461	2 838 453	29.70
46	95 341	0.0024	233	0.9976	95 224	2 742 991	28.77
47	95 107	0.0030	284	0.9970	94 965	2 647 767	27.84
48	94 823	0.0034	319	0.9966	94 663	2 552 802	26.92
49	94 504	0.0041	384	0.9959	94 312	2 458 139	26.01
50	94 120	0.0040	373	0.9960	93 934	2 363 827	25.11
51	93 748	0.0040	377	0.9960	93 559	2 269 893	24.21
52	93 370	0.0045	420	0.9955	93 161	2 176 334	23.31
53	92 951	0.0047	440	0.9953	92 731	2 083 173	22.41
54	92 511	0.0060	553	0.9940	92 234	1 990 442	21.52
55	91 958	0.0062	571	0.9938	91 673	1 898 208	20.64
56	91 387	0.0067	613	0.9933	91 081	1 806 535	19.77
57	90 775	0.0072	657	0.9928	90 446	1 715 455	18.90
58	90 117	0.0089	802	0.9911	89 716	1 625 009	18.03
59	89 315	0.0099	884	0.9901	88 873	1 535 292	17.19
60	88 432	0.0102	899	0.9898	87 982	1 446 419	16.36
61	87 533	0.0110	962	0.9890	87 051	1 358 437	15.52
62	86 570	0.0125	1 079	0.9875	86 031	1 271 385	14.69
63	85 491	0.0136	1 161	0.9864	84 911	1 185 354	13.87
64	84 331	0.0157	1 325	0.9843	83 668	1 100 443	13.05
65	83 005	0.0164	1 359	0.9836	82 326	1 016 775	12.25
66	81 647	0.0194	1 584	0.9806	80 855	934 450	11.45
67	80 063	0.0220	1 761	0.9780	79 183	853 595	10.66
68	78 302	0.0236	1 850	0.9764	77 377	774 412	9.89
69	76 452	0.0250	1 908	0.9750	75 498	697 035	9.12
70	74 544	0.0297	2 217	0.9703	73 435	621 537	8.34
71	72 326	0.0345	2 494	0.9655	71 079	548 102	7.58
72	69 832	0.0378	2 636	0.9622	68 514	477 022	6.83
73	67 196	0.0446	3 000	0.9554	65 696	408 508	6.08
74	64 196	0.0497	3 189	0.9503	62 602	342 812	5.34
75	61 007	0.0542	3 306	0.9458	59 354	280 210	4.59
76	57 701	0.0641	3 699	0.9359	55 851	220 856	3.83
77	54 002	0.0737	3 982	0.9263	52 011	165 005	3.06
78	50 020	0.0802	4 012	0.9198	48 014	112 994	2.26
79	46 008	0.0877	4 033	0.9123	43 992	64 979	1.41
80	41 975	1.0000	41 975	0.0000	20 988	20 988	0.50

Таблица 3.

Таблица за доживяване с корекции за влиянието на миграцията при мъжкото население в селата в Република България през периода 1996-1998 година

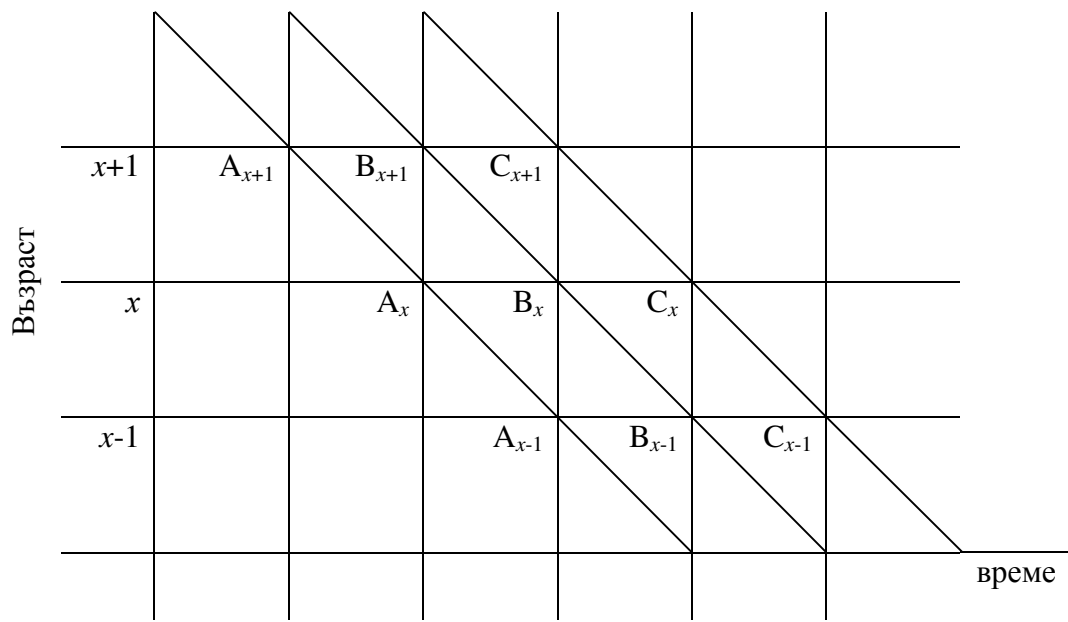
x	l_x	q_x	d_x	p_x	L_x	T_x	e_x
0	100 000	0.0204	2 043	0.9796	98 979	6 490 987	64.91
1	97 957	0.0021	207	0.9979	97 853	6 392 009	65.25
2	97 750	0.0015	144	0.9985	97 678	6 294 155	64.39
3	97 605	0.0019	185	0.9981	97 513	6 196 478	63.49
4	97 420	0.0011	104	0.9989	97 368	6 098 965	62.60
5	97 316	0.0010	98	0.9990	97 267	6 001 597	61.67
6	97 219	0.0008	80	0.9992	97 179	5 904 329	60.73
7	97 139	0.0008	80	0.9992	97 099	5 807 151	59.78
8	97 059	0.0006	60	0.9994	97 029	5 710 052	58.83
9	96 999	0.0006	60	0.9994	96 969	5 613 023	57.87
10	96 939	0.0006	61	0.9994	96 908	5 516 054	56.90
11	96 878	0.0006	55	0.9994	96 850	5 419 146	55.94
12	96 823	0.0006	56	0.9994	96 795	5 322 295	54.97
13	96 767	0.0009	87	0.9991	96 723	5 225 500	54.00
14	96 680	0.0005	53	0.9995	96 653	5 128 776	53.05
15	96 627	0.0008	75	0.9992	96 590	5 032 123	52.08
16	96 552	0.0008	77	0.9992	96 514	4 935 533	51.12
17	96 475	0.0010	96	0.9990	96 427	4 839 019	50.16
18	96 379	0.0013	126	0.9987	96 317	4 742 592	49.21
19	96 254	0.0016	156	0.9984	96 176	4 646 276	48.27
20	96 098	0.0016	151	0.9984	96 022	4 550 100	47.35
21	95 946	0.0017	165	0.9983	95 864	4 454 078	46.42
22	95 781	0.0014	131	0.9986	95 715	4 358 214	45.50
23	95 650	0.0017	164	0.9983	95 568	4 262 499	44.56
24	95 486	0.0017	160	0.9983	95 405	4 166 931	43.64
25	95 325	0.0013	125	0.9987	95 263	4 071 526	42.71
26	95 200	0.0013	124	0.9987	95 138	3 976 263	41.77
27	95 076	0.0016	157	0.9984	94 997	3 881 125	40.82
28	94 919	0.0018	169	0.9982	94 835	3 786 127	39.89
29	94 750	0.0017	160	0.9983	94 670	3 691 293	38.96
30	94 591	0.0019	184	0.9981	94 499	3 596 622	38.02
31	94 407	0.0020	184	0.9980	94 314	3 502 124	37.10
32	94 222	0.0026	242	0.9974	94 101	3 407 809	36.17
33	93 981	0.0030	281	0.9970	93 840	3 313 708	35.26
34	93 700	0.0027	251	0.9973	93 574	3 219 868	34.36
35	93 449	0.0029	275	0.9971	93 311	3 126 293	33.45
36	93 174	0.0036	331	0.9964	93 008	3 032 982	32.55
37	92 843	0.0037	346	0.9963	92 670	2 939 973	31.67
38	92 497	0.0044	408	0.9956	92 293	2 847 303	30.78
39	92 089	0.0046	427	0.9954	91 875	2 755 011	29.92
40	91 662	0.0052	474	0.9948	91 424	2 663 135	29.05
41	91 187	0.0053	480	0.9947	90 947	2 571 711	28.20
42	90 707	0.0066	597	0.9934	90 408	2 480 764	27.35
43	90 110	0.0070	630	0.9930	89 795	2 390 356	26.53

x	l_x	q_x	d_x	p_x	L_x	T_x	e_x
44	89 480	0.0078	699	0.9922	89 131	2 300 561	25.71
45	88 781	0.0089	787	0.9911	88 388	2 211 430	24.91
46	87 994	0.0083	735	0.9917	87 627	2 123 042	24.13
47	87 260	0.0111	967	0.9889	86 776	2 035 415	23.33
48	86 293	0.0119	1 029	0.9881	85 778	1 948 639	22.58
49	85 264	0.0122	1 036	0.9878	84 746	1 862 861	21.85
50	84 228	0.0128	1 078	0.9872	83 689	1 778 115	21.11
51	83 150	0.0141	1 176	0.9859	82 562	1 694 427	20.38
52	81 974	0.0143	1 172	0.9857	81 388	1 611 865	19.66
53	80 802	0.0175	1 415	0.9825	80 095	1 530 477	18.94
54	79 387	0.0169	1 345	0.9831	78 715	1 450 382	18.27
55	78 043	0.0163	1 273	0.9837	77 406	1 371 667	17.58
56	76 770	0.0189	1 454	0.9811	76 043	1 294 261	16.86
57	75 316	0.0194	1 461	0.9806	74 585	1 218 219	16.17
58	73 855	0.0206	1 520	0.9794	73 095	1 143 633	15.48
59	72 335	0.0217	1 567	0.9783	71 552	1 070 538	14.80
60	70 768	0.0241	1 705	0.9759	69 916	998 986	14.12
61	69 063	0.0258	1 781	0.9742	68 173	929 070	13.45
62	67 282	0.0266	1 792	0.9734	66 386	860 898	12.80
63	65 490	0.0291	1 903	0.9709	64 538	794 511	12.13
64	63 587	0.0318	2 025	0.9682	62 575	729 973	11.48
65	61 562	0.0328	2 018	0.9672	60 553	667 398	10.84
66	59 544	0.0350	2 086	0.9650	58 501	606 845	10.19
67	57 458	0.0367	2 111	0.9633	56 402	548 344	9.54
68	55 347	0.0412	2 283	0.9588	54 206	491 942	8.89
69	53 064	0.0438	2 323	0.9562	51 903	437 737	8.25
70	50 741	0.0478	2 428	0.9522	49 527	385 834	7.60
71	48 313	0.0538	2 600	0.9462	47 013	336 307	6.96
72	45 713	0.0577	2 639	0.9423	44 394	289 294	6.33
73	43 074	0.0642	2 764	0.9358	41 692	244 900	5.69
74	40 310	0.0678	2 731	0.9322	38 944	203 208	5.04
75	37 579	0.0739	2 778	0.9261	36 190	164 264	4.37
76	34 800	0.0823	2 863	0.9177	33 369	128 074	3.68
77	31 938	0.0901	2 877	0.9099	30 499	94 705	2.97
78	29 061	0.0958	2 785	0.9042	27 669	64 206	2.21
79	26 276	0.1095	2 877	0.8905	24 838	36 537	1.39
80	23 399	1.0000	23 399	0.0000	11 699	11 699	0.50

Таблица за доживяване с корекции за влиянието на миграцията при женското население в селата в Република България през периода 1996-1998 година

x	l_x	q_x	d_x	p_x	L_x	T_x	e_x
0	100 000	0.0172	1 719	0.9828	99 141	7 123 461	71.23
1	98 281	0.0017	169	0.9983	98 196	7 024 321	71.47
2	98 112	0.0009	88	0.9991	98 068	6 926 124	70.59
3	98 024	0.0013	129	0.9987	97 959	6 828 056	69.66
4	97 895	0.0014	137	0.9986	97 826	6 730 097	68.75
5	97 758	0.0006	55	0.9994	97 730	6 632 270	67.84
6	97 703	0.0009	88	0.9991	97 659	6 534 540	66.88
7	97 615	0.0009	85	0.9991	97 572	6 436 881	65.94
8	97 530	0.0006	54	0.9994	97 502	6 339 309	65.00
9	97 475	0.0005	48	0.9995	97 451	6 241 807	64.03
10	97 427	0.0006	61	0.9994	97 397	6 144 355	63.07
11	97 366	0.0008	81	0.9992	97 326	6 046 958	62.11
12	97 285	0.0004	39	0.9996	97 266	5 949 633	61.16
13	97 247	0.0005	50	0.9995	97 222	5 852 366	60.18
14	97 197	0.0005	47	0.9995	97 173	5 755 145	59.21
15	97 150	0.0005	47	0.9995	97 126	5 657 972	58.24
16	97 103	0.0005	50	0.9995	97 078	5 560 845	57.27
17	97 053	0.0004	35	0.9996	97 035	5 463 767	56.30
18	97 018	0.0008	73	0.9992	96 981	5 366 732	55.32
19	96 944	0.0008	76	0.9992	96 906	5 269 751	54.36
20	96 869	0.0011	103	0.9989	96 817	5 172 845	53.40
21	96 766	0.0007	66	0.9993	96 733	5 076 028	52.46
22	96 700	0.0006	59	0.9994	96 670	4 979 295	51.49
23	96 641	0.0007	66	0.9993	96 608	4 882 625	50.52
24	96 575	0.0007	71	0.9993	96 539	4 786 017	49.56
25	96 504	0.0009	85	0.9991	96 461	4 689 478	48.59
26	96 419	0.0009	88	0.9991	96 375	4 593 017	47.64
27	96 331	0.0011	107	0.9989	96 278	4 496 641	46.68
28	96 224	0.0008	74	0.9992	96 187	4 400 363	45.73
29	96 150	0.0010	97	0.9990	96 101	4 304 176	44.77
30	96 053	0.0009	87	0.9991	96 009	4 208 075	43.81
31	95 966	0.0008	75	0.9992	95 929	4 112 066	42.85
32	95 891	0.0008	76	0.9992	95 853	4 016 137	41.88
33	95 815	0.0012	115	0.9988	95 758	3 920 284	40.92
34	95 700	0.0013	126	0.9987	95 637	3 824 526	39.96
35	95 574	0.0014	133	0.9986	95 507	3 728 889	39.02
36	95 440	0.0014	131	0.9986	95 375	3 633 382	38.07
37	95 309	0.0017	166	0.9983	95 227	3 538 007	37.12
38	95 144	0.0020	190	0.9980	95 049	3 442 781	36.19
39	94 954	0.0018	169	0.9982	94 869	3 347 732	35.26
40	94 785	0.0022	206	0.9978	94 682	3 252 862	34.32
41	94 579	0.0018	172	0.9982	94 493	3 158 180	33.39
42	94 407	0.0021	201	0.9979	94 307	3 063 687	32.45
43	94 206	0.0025	240	0.9975	94 086	2 969 381	31.52

x	l_x	q_x	d_x	p_x	L_x	T_x	e_x
44	93 966	0.0026	249	0.9974	93 841	2 875 295	30.60
45	93 717	0.0027	254	0.9973	93 590	2 781 453	29.68
46	93 462	0.0036	339	0.9964	93 293	2 687 864	28.76
47	93 123	0.0037	342	0.9963	92 952	2 594 571	27.86
48	92 782	0.0037	344	0.9963	92 610	2 501 618	26.96
49	92 438	0.0042	393	0.9958	92 242	2 409 009	26.06
50	92 045	0.0050	462	0.9950	91 814	2 316 767	25.17
51	91 583	0.0051	471	0.9949	91 347	2 224 953	24.29
52	91 112	0.0053	480	0.9947	90 872	2 133 606	23.42
53	90 632	0.0060	546	0.9940	90 359	2 042 734	22.54
54	90 086	0.0059	528	0.9941	89 822	1 952 375	21.67
55	89 558	0.0066	589	0.9934	89 264	1 862 552	20.80
56	88 970	0.0071	630	0.9929	88 655	1 773 288	19.93
57	88 340	0.0074	653	0.9926	88 014	1 684 633	19.07
58	87 687	0.0078	687	0.9922	87 344	1 596 620	18.21
59	87 000	0.0082	711	0.9918	86 645	1 509 276	17.35
60	86 289	0.0094	815	0.9906	85 882	1 422 632	16.49
61	85 474	0.0110	940	0.9890	85 004	1 336 750	15.64
62	84 534	0.0122	1 029	0.9878	84 020	1 251 745	14.81
63	83 506	0.0139	1 158	0.9861	82 927	1 167 725	13.98
64	82 348	0.0154	1 268	0.9846	81 714	1 084 798	13.17
65	81 081	0.0170	1 376	0.9830	80 392	1 003 084	12.37
66	79 704	0.0180	1 435	0.9820	78 987	922 691	11.58
67	78 270	0.0206	1 609	0.9794	77 465	843 704	10.78
68	76 661	0.0232	1 776	0.9768	75 773	766 239	10.00
69	74 885	0.0253	1 892	0.9747	73 939	690 467	9.22
70	72 993	0.0273	1 990	0.9727	71 998	616 528	8.45
71	71 003	0.0322	2 288	0.9678	69 859	544 529	7.67
72	68 715	0.0376	2 583	0.9624	67 424	474 670	6.91
73	66 132	0.0424	2 802	0.9576	64 731	407 246	6.16
74	63 331	0.0473	2 997	0.9527	61 832	342 515	5.41
75	60 333	0.0518	3 127	0.9482	58 770	280 683	4.65
76	57 206	0.0608	3 476	0.9392	55 468	221 913	3.88
77	53 730	0.0641	3 445	0.9359	52 008	166 445	3.10
78	50 285	0.0748	3 761	0.9252	48 405	114 438	2.28
79	46 524	0.0807	3 753	0.9193	44 648	66 033	1.42
80	42 771	1.0000	42 771	0.0000	21 386	21 386	0.50



Фигура 2: Диаграма на Лексис

Цитирана литература:

1. Русев, Б. Влияние на миграцията върху точността на таблиците за смъртност. Статистика, 1998, №6, стр. 58-69
2. Христов, Е. Вероятностна оценка на детската смъртност за отделна календарна година. Население, 1987, №1, стр. 67-79