

ВОЗРАСТНОЙ АНАЛИЗ СМЕРТНОСТИ НАСЕЛЕНИЯ ТУЛЬСКОЙ ОБЛАСТИ  
ОТ САХАРНОГО ДИАБЕТА

Р.Т. МАКИШЕВА\*, А.А. ХАДАРЦЕВ\*, В.А. ХРОМУШИН\*, В.И. ДАИЛЬНЕВ\*\*

\*Тулский государственный университет,  
пр-т Ленина, д. 92, Тула, Россия, 300028, e-mail: [vik@khromushin.com](mailto:vik@khromushin.com)  
\*\*Тулская областная больница №2 им. Л.Н. Толстого,  
п/о Ясная Поляна, Щекинский р-н, Тульская обл., Россия, 301214

**Аннотация.** В статье анализируется 182897 случаев смерти взрослого населения Тульской области из регистра смертности с 2007 года по 2013 год по возрастным когортам 15-19; 20-24; 25-34; 35-44; 45-54; 55-64; 65-74;  $\geq 75$ , из которых 4882 случая – смерть от сахарного диабета. Отмечается увеличивающаяся заболеваемость болезнями эндокринной системы, расстройства питания и нарушения обмена веществ, которая составляет соответственно 63,7; 66,5; 68,4; 68,3; 69,4; 71,0 на 1000 населения. Показатель смертности в Тульской области в 2012 году от сахарного диабета составил 59,86 на 100000 населения. В результате анализа смертности показано, что соотношение числа женщин к мужчинам за период с 2007 по 2013 годы возрастает по мере повышения возраста в степенной зависимости от 0,6 до 4,49. Отмечается, что в возрастной когорте 45-54 для мужчин и женщин наблюдается снижение численности случаев, для мужчин в этой когорте имеет место первоначальное увеличение и последующее значительное снижение численности случаев, для женщин смертность снижается с большей крутизной, чем для мужчин. Для динамики смертности мужчин и женщин в когорте 55-64 характерно увеличение числа случаев в 2007 – 2010 годах и уменьшение в 2011 – 2013 годах. В этой когорте смертность мужчин увеличивается (кроме 2013 г.), а смертность женского населения слабо изменяется. Смертность женщин, мужчин, а также для мужчин и женщин в когорте 65-74 по годам уменьшается, а в когорте 75 и более увеличивается. Положительными аспектами возрастного анализа являются перенос случаев смерти из возрастных когорт 45-54, 55-64, 65-74 в когорту старших возрастов 75 и более лет. Отрицательными аспектами возрастного анализа являются увеличение смертности мужского населения в когорте 55-64 в 2007-2012 годах, мужчин и женщин этой когорты в 2007-2010 годах, а также высокая смертность женского населения от сахарного диабета, по сравнению с мужским населением Тульской области.

**Ключевые слова:** смертность, анализ, сахарный диабет, возрастные когорты, динамика смертности.

AGE ANALYSIS OF THE POPULATION MORTALITY FROM DIABETES MELLITUS  
IN THE TULA REGION

R.T. MAKISHEVA\*, A.A. KHADARTSEV\*, V.A. KHROMUSHIN\*, V.I. DAILINEV\*\*

\*Tula state university, Prospect Lenina. 92, Tula, Russia, 300028, e-mail: [vik@khromushin.com](mailto:vik@khromushin.com)  
\*\*Tula regional hospital N2 im. Lion Nikolaevich Tolstoy,  
Yasnaya Polyana, Shchekinsky district, Tul., Russia, 301214

**Abstract.** The article analyzes 182897 deaths of the adult population of the Tula region from the mortality register from 2007 to 2013 by age cohorts 15-19; 20-24; 25-34; 35-44; 45-54; 55-64; 65-74;  $\geq 75$ , of which 4882 case of death from diabetes. The increasing incidence of diseases of the endocrine system, disorders of nutrition and metabolism is identified and is accordingly 63,7; 66,5; 68,4; 68,3; 69,4; 71,0 per 1000 population. The mortality rate in the Tula region in 2012 from diabetes was 59,86 per 100000 population. The analysis of mortality shows that the ratio of women to men for the period from 2007 to 2013 increases with increasing age in a power-law dependence from 0,6 to 4,49. In the age cohort 45-54 men and women, there is a decrease in the number of cases. The initial increase and the subsequent significant decline in the number of cases have a place for men in this cohort. For women, the mortality rate decreases with larger slope than for men. The dynamics of the mortality of men and women in the cohort 55-64 is characterized by an increase in the number of cases in 2007-2010 and the decrease in 2011-2013. In this cohort, the mortality rate among men increased (except 2013), and the mortality rate of the female population varies only slightly. Mortality of women, men, and for men and women in the cohort 65-74 years decreases, and in the cohort of 75 and over increased. Positive aspects of age analysis is the transfer of deaths from age groups 45-54, 55-64, 65-74 in a cohort of older ages 75 years or more. Negative aspects of age analysis is the increased mortality of the male population in the cohort 55-64 in 2007-2012, men and women of this cohort in 2007 - 2010 years, as well as the high mortality of the female population

from diabetes, compared with the male population of the Tula region.

**Key words:** mortality, analysis, diabetes mellitus, age cohort, dynamics of mortality.

**Введение.** Показатели заболеваемости болезнями эндокринной системы, расстройства питания и нарушения обмена веществ в Тульской области в 2007-2012 годах составляют соответственно 63,7; 66,5; 68,4; 68,3; 69,4; 71,0 на 1000 населения. Показатель смертности в Тульской области в 2012 году от сахарного диабета составил 59,86 на 100000 населения. Возрастающая из года в год заболеваемость в классе IV МКБ-X, где сахарный диабет составляет основную часть случаев, высокая смертность делает актуальными аналитические исследования [1].

**Объект, методы и средства исследования.** Для анализа смертности был использован регистр смертности MedSS, в базе которого накоплено 182897 случаев смерти взрослого населения Тульской области с 2007 года по 2013 год, из которых 4882 случая – смерть от сахарного диабета (E10-E14). Анализ выполнен по возрастным когортам 15-19; 20-24; 25-34; 35-44; 45-54; 55-64; 65-74; >=75 [2-9].

Достоверность информации обеспечена встроенными в регистр программными средствами, методиками и, прежде всего, внешним модулем ACME (CDC, USA) автоматического определения первоначальной причины смерти [10-14].

**Обсуждение результатов.** Данные по возрастным когортам представлены в табл. 1-3 и рис. 1-18.

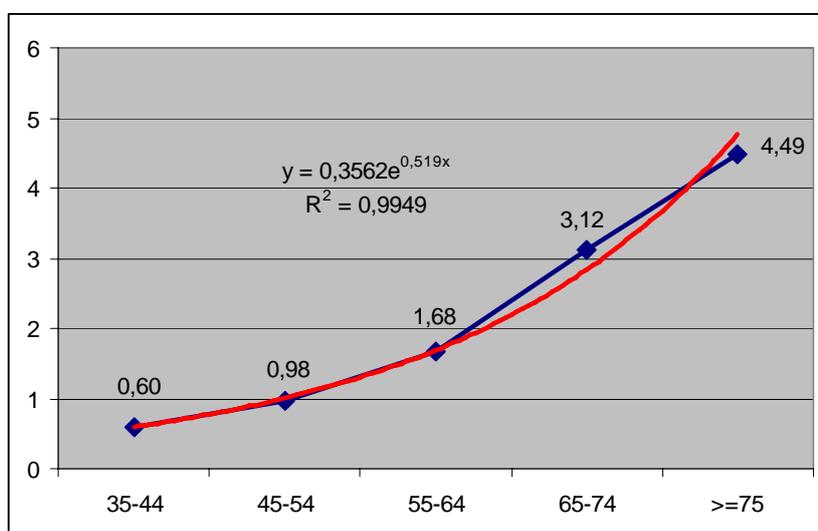


Рис. 1. Отношение числа женщин к мужчинам за период с 2007 по 2013 годы

Как видно из рис. 1 соотношение числа женщин к мужчинам за период с 2007 по 2013 годы возрастает по мере повышения возраста в степенной зависимости от 0,6 до 4,49.

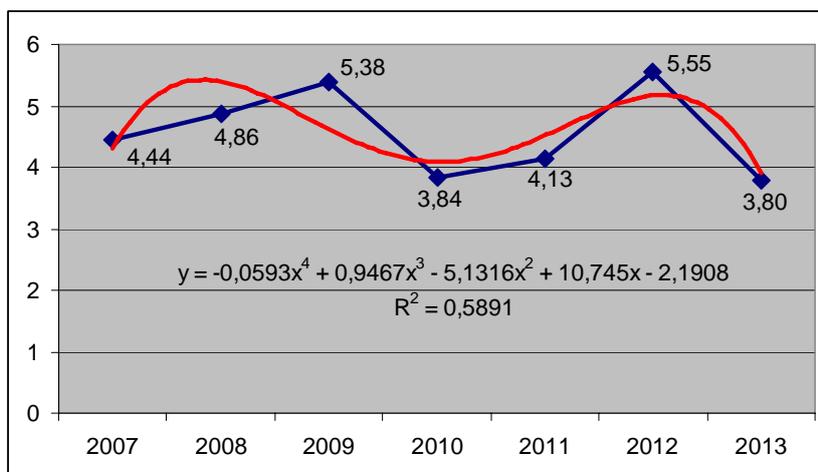
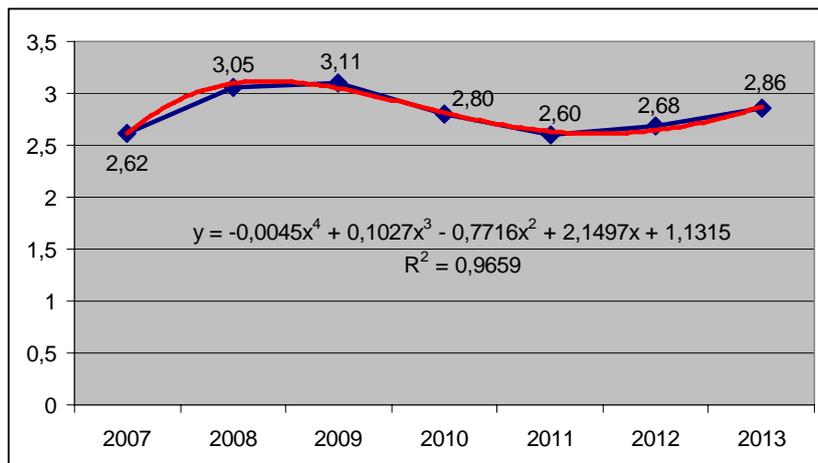


Рис. 2. Динамика отношения численности женщин к мужчинам для возрастной когорты 75 и более лет

В возрастной когорте 75 и более лет, где отношение численности женщин к мужчинам имеет мак-

симальное значение, динамика этого отношения по годам носит неустойчивый характер без ярко выраженной зависимости (рис. 2).



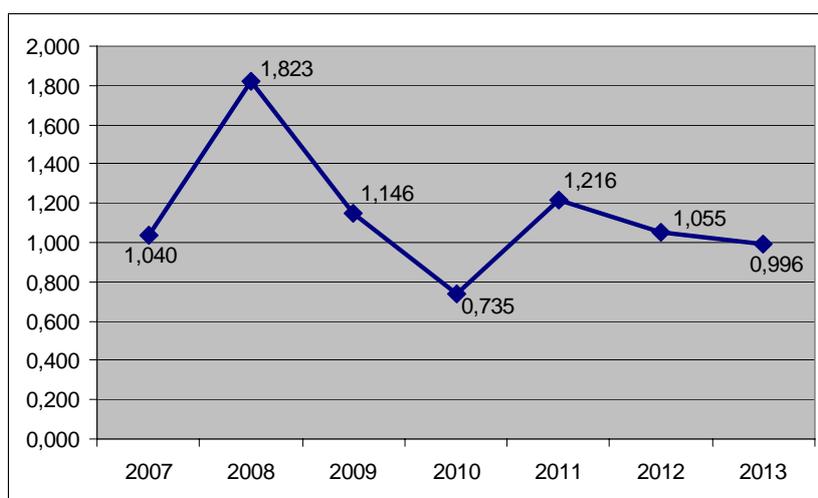
*Рис. 3.* Динамика отношения численности женщин к мужчинам для всех возрастных когорт

Динамика отношения численности женщин к мужчинам для всех возрастных когорт имеет слабо выраженный колебательный характер (рис. 3).

*Таблица 1*

**Смертность взрослого населения 2007-2013 годы, класс 4, E10-E14 (в %)**

Годы	Возрастные когорты							
	15-19	20-24	25-34	35-44	45-54	55-64	65-74	>=75
2007	0,149	0,297	1,040	1,040	5,944	14,264	38,484	38,782
2008	0,000	0,281	1,262	1,823	6,031	15,568	38,850	36,185
2009	0,000	0,430	0,430	1,146	5,874	17,192	36,533	38,395
2010	0,147	0,147	1,029	0,735	4,706	18,382	35,735	39,118
2011	0,000	0,304	0,760	1,216	4,559	17,781	34,802	40,578
2012	0,000	0,132	1,715	1,055	4,617	17,942	32,190	42,348
2013	0,142	0,284	0,427	0,996	3,414	16,643	30,299	47,795



*Рис. 4.* Динамика смертности мужчин и женщин в когорте 35-44

Динамика смертности мужчин и женщин в когортах 15-19, 20-24, 35-44 носит неустойчивый характер по причине небольшого числа случаев (табл. 1, рис. 4). По мере увеличения числа случаев смерти

наблюдается закономерный характер изменения, как это видно в когорте 45-54 (рис. 5).

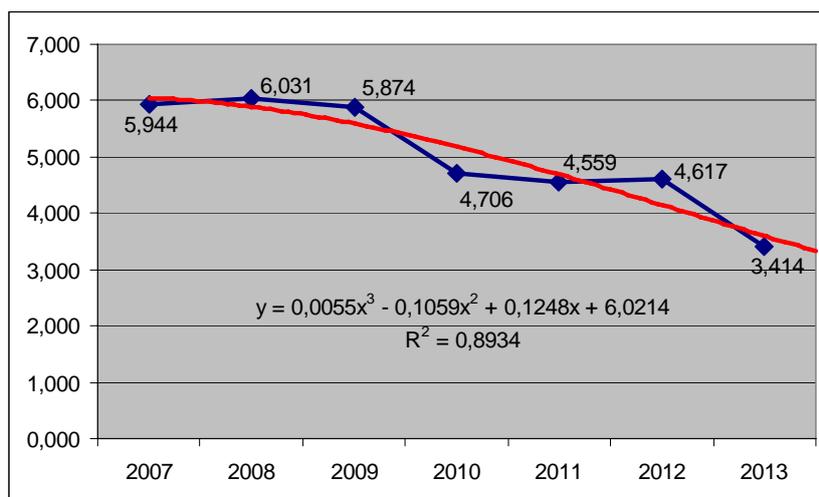


Рис. 5. Динамика смертности мужчин и женщин в когорте 45-54

Важно отметить, что в возрастной когорте 45-54 для мужчин и женщин наблюдается снижение численности случаев, что можно считать положительной оценкой, поскольку в 2007 – 2010 годах по всем основным причинам смерти наблюдалось увеличение числа случаев смерти (рис. 5).

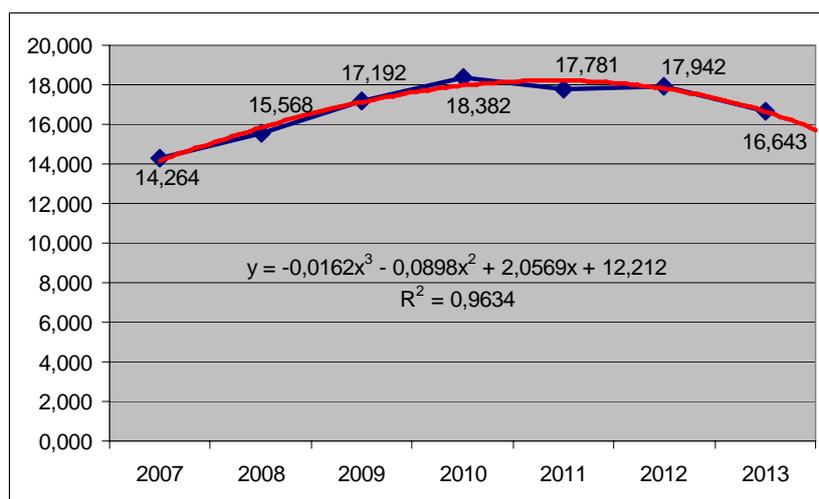


Рис. 6. Динамика смертности мужчин и женщин в когорте 55-64

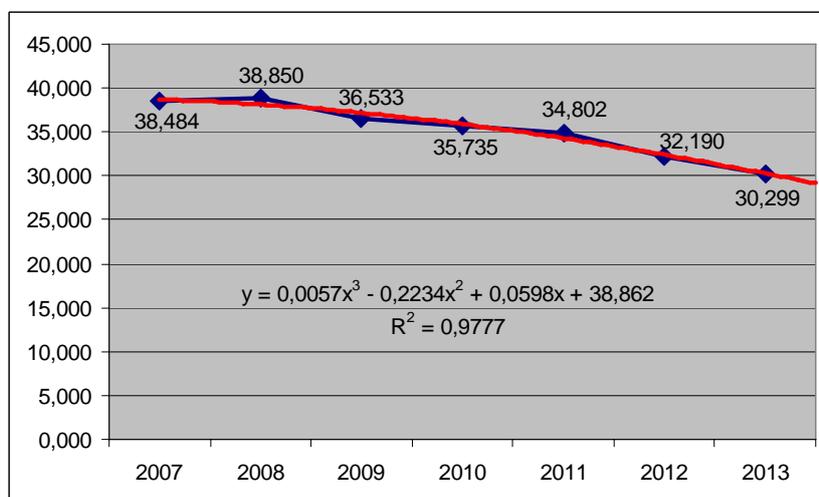


Рис. 7. Динамика смертности мужчин и женщин в когорте 65-74

Для динамики смертности мужчин и женщин в когорте 55-64 характерно увеличение числа случаев в 2007-2010 годах и уменьшение в 2011-2013 годах. Это уменьшение можно считать положительным фактом, поскольку оно означает перенос случаев смерти из этой когорты в старшие когорты (рис. 6).

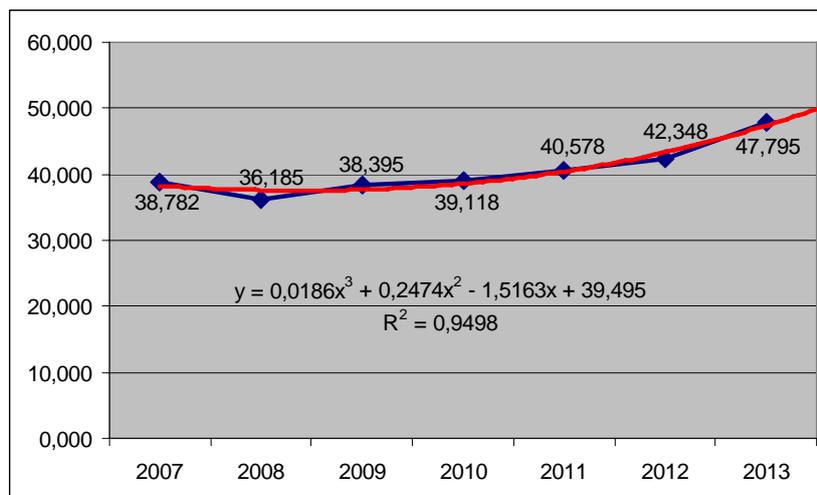


Рис. 8. Динамика смертности мужчин и женщин в когорте 75 и более

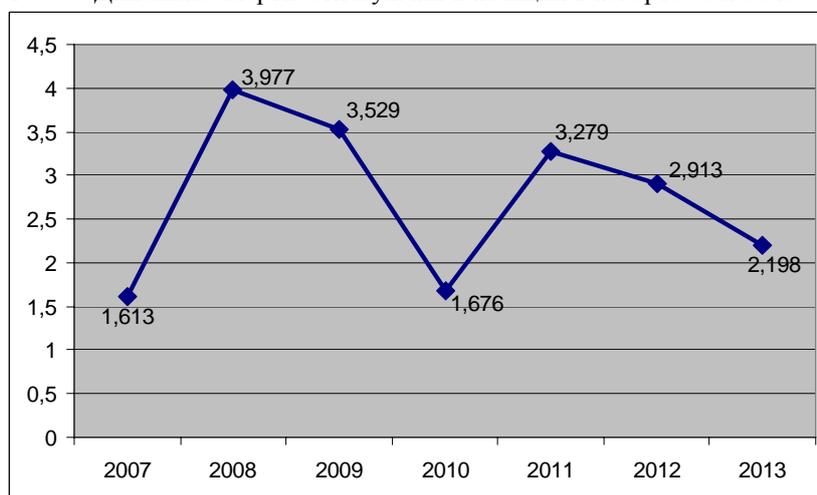


Рис. 9. Динамика смертности мужского населения в когорте 35-44

Смертность мужчин и женщин в когорте 65-74 по годам уменьшается, а в когорте 75 и более увеличивается (рис. 7 и 8). Таким образом, увеличение смертности мы наблюдаем в последние годы только в когорте 75 и более, что можно считать положительным фактором. Однако, заболеваемость сахарным диабетом увеличивается и это обстоятельство снижает положительный эффект возрастного распределения случаев смерти.

Таблица 2

**Смертность мужского населения 2007-2013 годы, класс 4, E10-E14 (в %)**

Годы	Возрастные когорты							
	15-19	20-24	25-34	35-44	45-54	55-64	65-74	>=75
2007	0,538	0,538	0,538	1,613	9,677	19,892	41,398	25,806
2008	0,000	1,136	3,409	3,977	13,068	21,023	32,386	25,000
2009	0,000	1,176	1,176	3,529	12,353	24,118	32,941	24,706
2010	0,000	0,559	2,793	1,676	10,615	22,905	30,726	30,726
2011	0,000	0,546	2,186	3,279	8,743	26,230	30,601	28,415
2012	0,000	0,000	4,854	2,913	7,767	30,583	30,097	23,786
2013	0,000	1,099	0,549	2,198	6,044	21,978	29,670	38,462

Динамика смертности мужчин в когортах 15-19, 20-24, 35-44 носит неустойчивый характер по причине небольшого числа случаев (табл. 2, рис. 9). По мере увеличения числа случаев смерти наблюдается закономерный характер изменения, как это видно в когорте 45-54 (рис. 10).

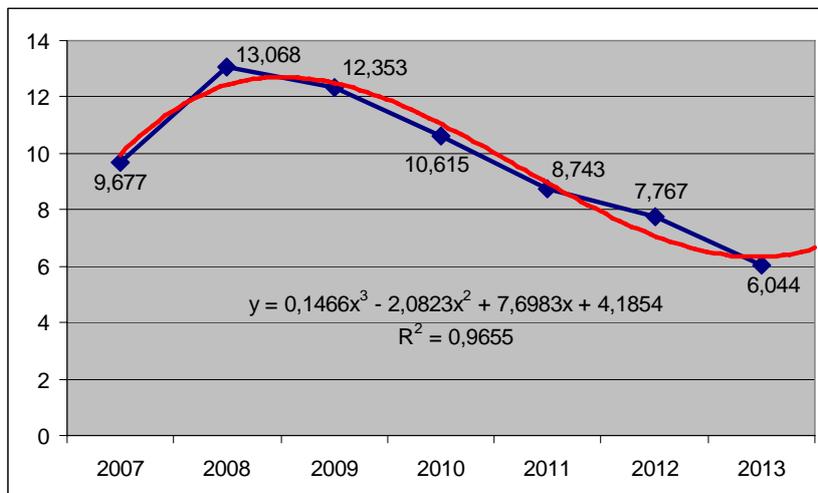


Рис. 10. Динамика смертности мужского населения в когорте 45-54

В возрастной когорте 45-54 для мужчин обращает на себя внимание первоначальное увеличение и последующее значительное снижение численности случаев (рис. 10), по сравнению с динамикой для мужчин и женщин (рис. 5).

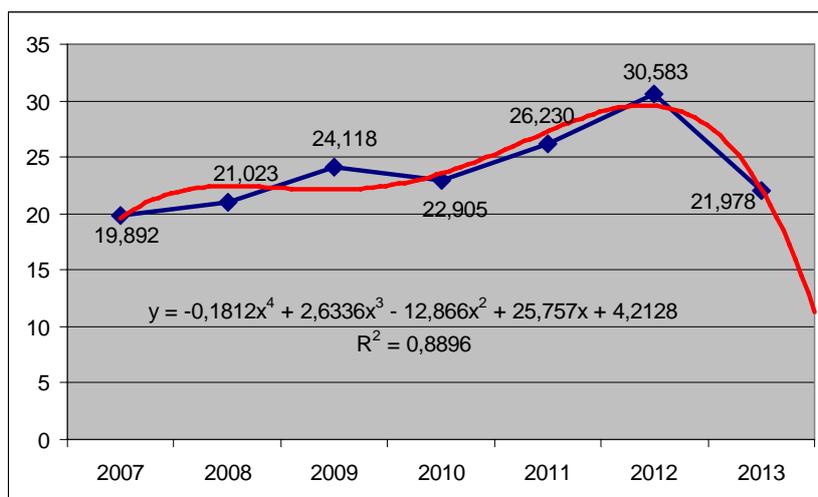


Рис. 11. Динамика смертности мужского населения в когорте 55-64

Увеличение смертности мужского населения в когорте 55-64 в 2007 – 2012 годах, по сравнению с динамикой для этой возрастной когорты для мужчин и женщин, следует считать отрицательным фактором. Уменьшение смертности только в 2013 году нельзя считать закономерностью.

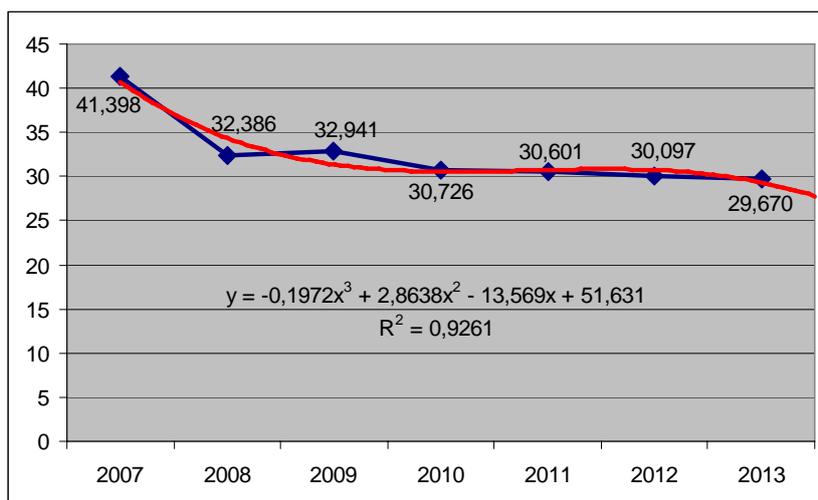


Рис. 12. Динамика смертности мужского населения в когорте 65-74

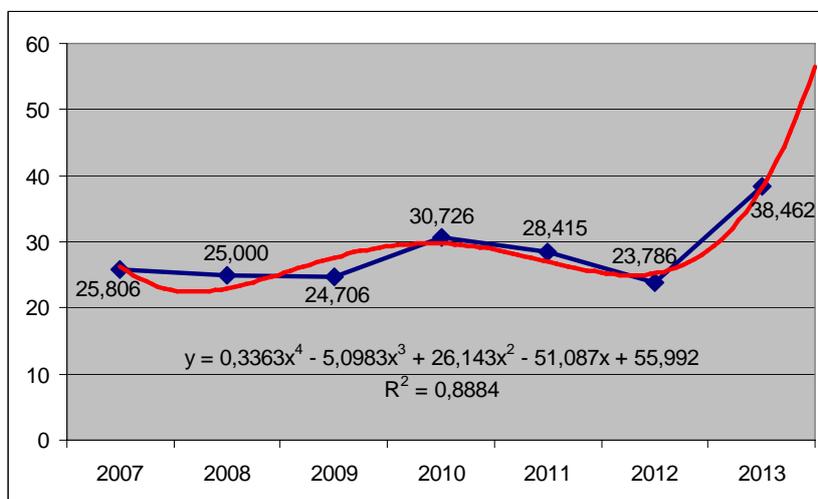


Рис. 13. Динамика смертности мужского населения в когорте 75 и более

Смертность мужчин в когорте 65-74 по годам уменьшается, а в когорте 75 и более увеличивается (рис. 12 и 13), что позволяет оценивать эту динамику как положительную.

Таблица 3

Смертность женского населения 2007-2013 годы, класс 4, E10-E14 (в %)

Годы	Возрастные когорты							
	15-19	20-24	25-34	35-44	45-54	55-64	65-74	>=75
2007	0,000	0,205	1,232	0,821	4,517	12,115	37,372	43,737
2008	0,000	0,000	0,559	1,117	3,724	13,780	40,968	39,851
2009	0,000	0,189	0,189	0,379	3,788	14,962	37,689	42,803
2010	0,200	0,000	0,399	0,399	2,595	16,766	37,525	42,116
2011	0,000	0,211	0,211	0,421	2,947	14,526	36,421	45,263
2012	0,000	0,181	0,543	0,362	3,442	13,225	32,971	49,275
2013	0,192	0,000	0,384	0,576	2,495	14,779	30,518	51,056

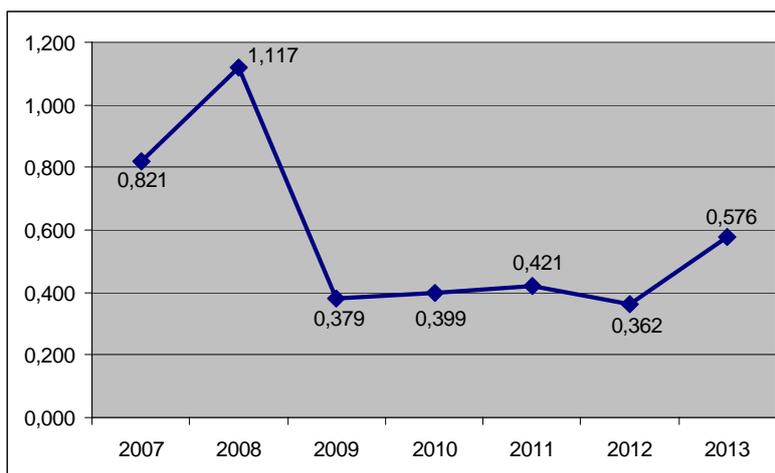


Рис. 14. Динамика смертности женского населения в когорте 35-44

Динамика смертности женщин, также как и для мужчин, в когортах 15-19, 20-24, 35-44 носит неустойчивый характер по причине небольшого числа случаев (табл. 3, рис. 14). По мере увеличения числа случаев смерти наблюдается закономерный характер изменения, как это видно в когорте 45-54 (рис. 14).

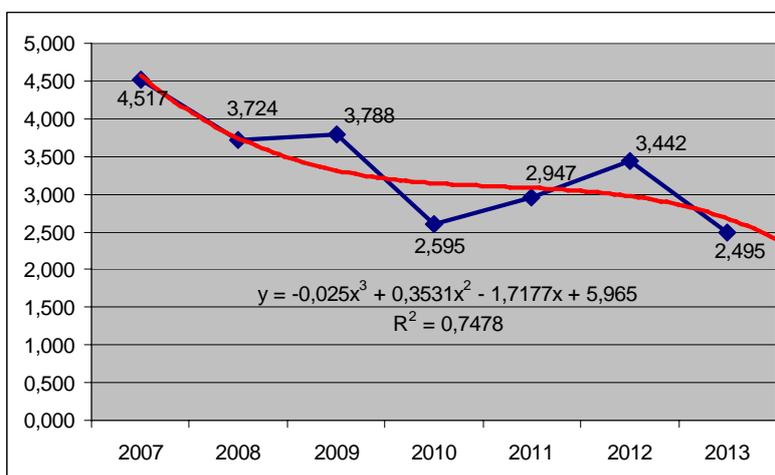


Рис. 14. Динамика смертности женского населения в когорте 45-54

Смертность женского населения в когорте 45-54, также как и для мужчин, снижается, но с меньшей крутизной (рис. 14).

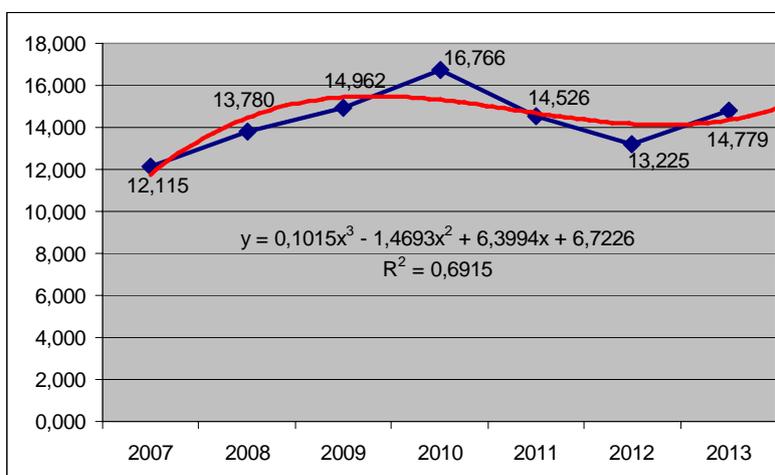


Рис. 16. Динамика смертности женского населения в когорте 55-64

Динамика смертности женского населения в когорте 55-64 слабо изменяется (рис. 16).

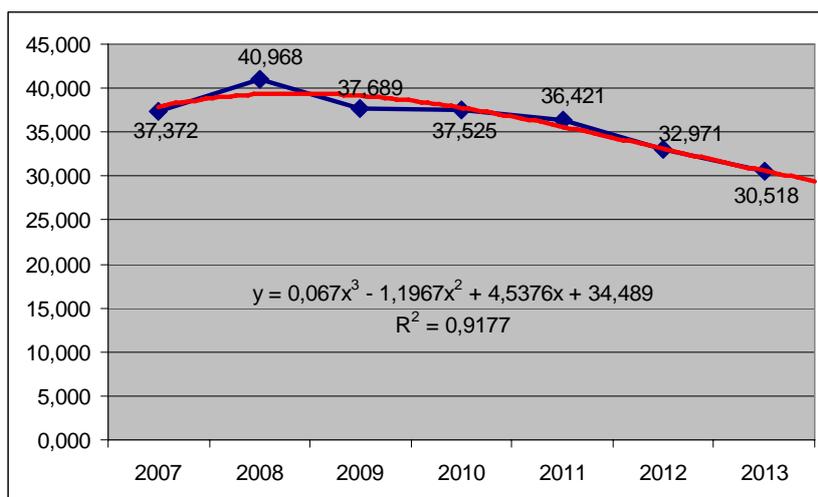


Рис. 17. Динамика смертности женского населения в когорте 65-74

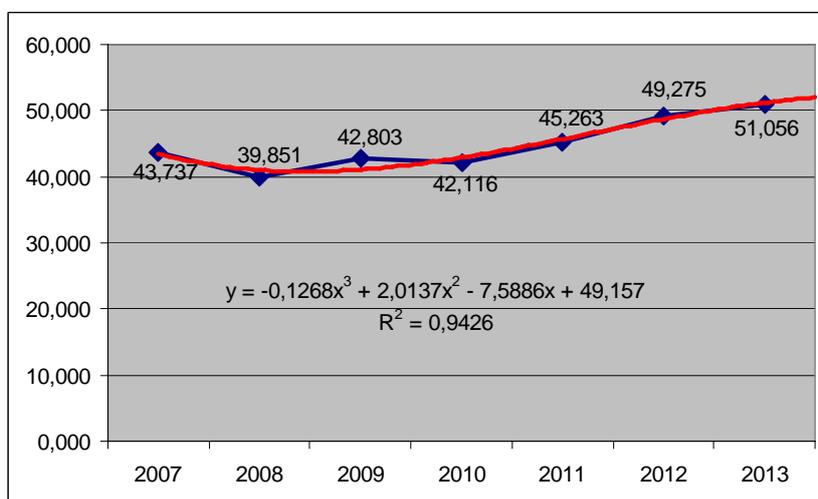


Рис. 18. Динамика смертности женского населения в когорте 75 и более

Смертность женщин, также как для мужчин, в когорте 65-74 по годам уменьшается, а в когорте 75 и более увеличивается (рис. 12 и 13). В целом эту динамику можно оценивать как положительную.

**Выводы:**

1. Соотношение числа женщин к мужчинам за период с 2007 по 2013 годы возрастает по мере повышения возраста в степенной зависимости от 0,6 до 4,49.
2. В возрастной когорте 45-54 для мужчин и женщин наблюдается снижение численности случаев; для мужчин имеет место первоначальное увеличение и последующее значительное снижение численности случаев; для женщин смертность снижается с большей крутизной, чем для мужчин.
3. Для динамики смертности мужчин и женщин в когорте 55-64 характерно увеличение числа случаев в 2007 – 2010 годах и уменьшение в 2011 – 2013 годах. В этой когорте смертность мужчин увеличивается (кроме 2013 г.), а смертность женского населения слабо изменяется.
4. Смертность женщин, мужчин, а также для мужчин и женщин в когорте 65-74 по годам уменьшается, а в когорте 75 и более увеличивается.
5. Положительными аспектами возрастного анализа являются перенос случаев смерти из возрастных когорт 45-54, 55-64, 65-74 в когорту старших возрастов 75 и более лет.
6. Отрицательными аспектами возрастного анализа являются увеличение смертности мужского населения в когорте 55-64 в 2007 – 2012 годах, мужчин и женщин этой когорты в 2007 – 2010 годах, а также высокая смертность женского населения от сахарного диабета, по сравнению с мужским населением Тульской области.

**Литература**

1. Андреева Ю.В., Хадарцев А.А., Хромушин В.А., Дайльнев В.И. Анализ смертности от сахарного диабета 2 типа в Тульской области // Вестник новых медицинских технологий. 2012. №3. С.164–167.
2. Вайсман Д.Ш., Никитин С.В., Хромушин В.А. Свидетельство о регистрации программы для ЭВМ N2010612611 MedSS // Регистрация в Реестре программ для ЭВМ 15.04.2010 г. по заявке № 2010610801 от 25.02.2010 г.
3. Вайсман Д.Ш., Погорелова Э.И., Хромушин В.А. О создании автоматизированной комплексной системы сбора, обработки и анализа информации о рождаемости и смертности в Тульской области // Вестник новых медицинских технологий. 2001. № 4. С.80–81.
4. Хромушин В.А., Вайсман Д.Ш. Мониторинг смертности с международной сопоставимостью данных // В сборнике тезисов докладов научно-практической конференции "Современные инфрокоммуникационные технологии в системе охраны здоровья". 2003. С.122.
5. Хромушин В.А. Системный анализ и обработка информации медицинских регистров в регионах // Автореферат на соискание ученой степени доктора биологических наук. НИИ новых медицинских технологий. Тула. 2006. 44 с.
6. Хромушин В.А. Методология обработки информации медицинских регистров. Тула. 2005. 120с.
7. Хромушин В.А., Хадарцев А.А., Бучель В.Ф., Хромушин О.В. Алгоритмы и анализ медицинских данных // Учебное пособие. Тула: Изд-во «Тульский полиграфист», 2010. 123 с.
8. Хадарцев А.А., Яшин А.А., Еськов В.М., Агарков Н.М., Кобринский Б.А., Фролов М.В., Чухраев А.М., Гондарев С.Н., Хромушин В.А., Каменев Л.И., Валентинов Б.Г., Агаркова Д.И. Информационные технологии в медицине // Монография.- Тула: ТулГУ, 2006. 272 с.
9. Хромушин В.А., Китанина К.Ю., Дайльнев В.И. Кодирование множественных причин смерти // Учебное пособие. Тула: Изд-во ТулГУ, 2012. 60 с.
10. Погорелова Э. И. Научное обоснование системы мероприятий повышения достоверности статистики смертности населения // Автореферат кандидата медицинских наук. М.: ЦНИИ организации и информатизации Министерства здравоохранения РФ, 2004. 24 с.
11. Хромушин В.А., Хадарцева К.А., Копырин И.Ю., Хромушин О.В. Метод аналитического тестирования в верификации данных медицинских регистров // Вестник новых медицинских технологий. 2011. №4. С.252-253.
12. Стародубов В.И., Погорелова Э.И., Секриеру Е.М., Цыбульская И.С., Нотсон Ф.К., Хромушин В.А., Вайсман Д.А., Шибков Н.А., Соломонов А.Д. Заключительный научный доклад "Усовершенствование сбора и использования статистических данных о смертности населения в Российской Федерации (Международный исследовательский проект ZAD913)".- Москва: ЦНИИ организации и информатизации МЗ РФ, 2002. 59 с.
13. Доклад о состоянии здравоохранения в Европе 2012 г.: выработка курса на благополучие // Резюме. Всемирная Организация Здравоохранения, 2013. 23 с.
14. Хромушин В.А., Китанина К.Ю., Дайльнев В.И. Анализ смертности населения // Методические рекомендации. Тула: Изд-во ТулГУ, 2012. 20 с.

**References**

1. Andreeva YuV, Khadartsev AA, Khromushin VA, Dail'nev VI. Analiz smertnosti ot sakharnogo diabeta 2 tipa v Tul'skoy oblasti [The analysis of diabetes mellitus ii type mortality in tula region]. Vestnik novykh meditsinskikh tekhnologiy. 2012;3:164-7. Russian.
2. Vaysman DSh, Nikitin SV, Khromushin VA. Svidetel'stvo o registratsii programmy dlya EVM N2010612611 MedSS. Registratsiya v Reestre programm dlya EVM 15.04.2010 g. po zayavke №\_2010610801 ot 25.02.2010 g. Russian.
3. Vaysman DSh, Pogorelova EI, Khromushin VA. O sozdaniy avtomatizirovannoy kompleksnoy sistemy sbora, obrabotki i analiza informatsii o rozhdzaamosti i smertnosti v Tul'skoy oblasti [About creation of the automated complex system for gathering, processing and analyzing of the information concerning birth rate and mortality in the tula region]. Vestnik novykh meditsinskikh tekhnologiy. 2001;4:80-1. Russian.
4. Khromushin VA, Vaysman DSh. Monitoring smertnosti s mezhdunarodnoy sopostavimost'yu dannykh. V sbornike tezisev dokladov nauchno-prakticheskoy konferentsii "Sovremennyye infrokommunikatsionnyye tekhnologii v sisteme okhrany zdorov'ya"; 2003. Russian.
5. Khromushin VA. Sistemnyy analiz i obrabotka informatsii meditsinskikh registrov v regionakh [dissertation]. Tula (Tula region): NII novykh meditsinskikh tekhnologiy; 2006. Russian.
6. Khromushin VA. Metodologiya obrabotki informatsii meditsinskikh registrov. Tula; 2005. Russian.
7. Khromushin VA, Khadartsev AA, Buchel' VF, Khromushin OV. Algoritmy i analiz meditsinskikh dannykh. Uchebnoe posobie. Tula: Izd-vo «Tul'skiy poligrafist»; 2010. Russian.

8. Khadartsev AA, Yashin AA, Es'kov VM, Agarkov NM, Kobrinskiy BA, Frolov MV, Chukhraev AM, Gondarev SN, Khromushin VA, Kamenev LI, Valentinov BG, Agarkova DI. Informatsionnye tekhnologii v meditsine. Monografiya. Tula: TulGU; 2006. Russian.

9. Khromushin VA, Kitanina KYu, Dail'nev VI. Kodirovanie mnozhestvennykh prichin smerti. Uchebnoe posobie. Tula: Izd-vo TulGU; 2012. Russian.

10. Pogorelova EI. Nauchnoe obosnovanie sistemy meropriyatiy povysheniya dostovernosti stati-stiki smertnosti naseleniya [dissertation]. Moscow (Moscow region): TsNII organizatsii i informatiza-tsii Ministerstva zdravookhraneniya RF; 2004. Russian.

11. Khromushin VA, Khadartseva KA, Kopyrin IYu, Khromushin OV. Metod analiticheskogo testirovaniya v verifikatsii dannykh meditsinskikh registrov [The method of analytical testing in verifying of medical register data]. Vestnik novykh meditsinskikh tekhnologiy. 2011;4:252-3. Russian.

12. Starodubov VI, Pogorelova EI, Sekrieru EM, Tsybul'skaya IS, Notson FK, Khromushin VA, Vaysman DA, Shibkov NA, Solomonov AD. Zaklyuchitel'nyy nauchnyy doklad "Uovershenstvovanie sbo-ra i ispol'zovaniya statisticheskikh dannykh o smertnosti naseleniya v Rossiyskoy Federatsii (Mezhduna-rodnyy issledovatel'skiy proekt ZAD913)". Moscow: TsNII organizatsii i informatizatsii MZ RF; 2002. Russian.

13. Doklad o sostoyanii zdravookhraneniya v Evrope 2012 g.: vyrabotka kursa na blagopoluchie. Rezюме. Vsemirnaya Organizatsiya Zdravookhraneniya; 2013. Russian.

14. Khromushin VA, Kitanina KYu, Dail'nev VI. Analiz smertnosti naseleniya. Metodicheskie rekomendatsii. Tula: Izd-vo TulGU; 2012. Russian.