

**ОЦЕНКА ВОЗРАСТНЫХ КОГОРТ СМЕРТНОСТИ НАСЕЛЕНИЯ НА ПРИМЕРЕ
ТУЛЬСКОЙ ОБЛАСТИ ЗА ПЕРИОД С 2007 ПО 2015 ГОДЫ**

В.А. ХРОМУШИН*, А.А. ХАДАРЦЕВ*, А.Г. ЛАСТОВЕЦКИЙ**, К.Ю. КИТАНИНА*

**Тульский государственный университет, пр-т Ленина, д. 92, Тула, 300028, Россия,
e-mail: vik@khromushin.com*

***Центральный НИИ организации и информатизации здравоохранения,
ул. Добролюбова, 11, Москва, 127254, Россия*

Аннотация. Как показали ранее проводимые исследования по смертности населения Тульской области, анализ возрастных когорт позволяет выявлять повышенную смертность. Целью данной работы является разработка количественного критерия степени важности анализируемых когорт.

В статье предложено количественную оценку степени важности анализируемых когорт производить по превышению анализируемой возрастной когортой среднего значения соседних когорт. Для расчета по предложенному критерию был использован массив информации регистра смертности, в базе которого накоплены случаи смерти населения Тульской области с 2007 года по 2015 год. Достоверность информации обеспечивалась встроенными в регистр программными средствами, методиками и, прежде всего, внешним модулем *ACME (CDC, USA)* автоматического определения первоначальной причины смерти.

Для обеспечения когортного анализа смертности населения с помощью регистра смертности были построены диаграммы. В них плавный характер нарастания численности когорт нарушают выбросы (когорты с повышенной смертностью): 45...54 на начальном этапе и 55...64 на конечном этапе анализируемого периода с 2007 года по 2015 год.

Из проведенных расчетов наглядно видно, что в 2010 году произошло смещение повышенной смертности из возрастной когорты 45...54 в когорту 55...64. Приведенный расчет коэффициентов по годам характеризует динамику процесса. Коэффициент превышения для мужчин в 2015 году для возрастной когорты 55...64 составляет 147,23%, что свидетельствует о заметном отличии от среднего значения 131,88%.

По результатам расчета сделаны выводы о пригодности предложенного критерия для оценки степени важности когорты. Отмечена повышенная смертность мужчин в возрастной когорте 55...64.

Ключевые слова: анализ, структура смертности, возрастные когорты.

**EVALUATION OF AGE COHORTS OF THE POPULATION MORTALITY ON THE EXAMPLE OF
TULA REGION FOR THE PERIOD 2007 TO 2015**

V.A. KHRMUSHIN*, A.A. KHADARTSEV*, A.G. LASTOVECKIY**, K.YU. KITANINA*

**Tula State University, Lenin av., 92, Tula, 300028, Russia, e-mail: vik@khromushin.com*

***Central Research Institute to Organizations and Informatization of the Public Health,
Dobrolyubov str., 11, Moscow, 127254, Russia*

Abstract. In accordance with the previously conducted research on mortality in the Tula region, an analysis of age cohorts allows to detect the increased mortality. The purpose of this work is to develop a quantitative criterion degree of the analyzed cohort importance.

The authors have proposed to make a quantitative assessment of the analyzed cohorts the importance of taking into account the excess of the analyzed age cohort average value of neighboring cohorts. Mortality data register array is used for the calculation of the proposed criterion. In the database there were the cases of death of the population in the Tula region from 2007 to 2015. Information reliability was provided by software tools, techniques, integrated in the register including the external module *ACME (CDC, USA)* automatically determine the initial cause of death.

The diagrams were constructed for mortality cohort analysis using mortality register. Releases disrupt the smooth nature of increase the number of cohorts (cohort with increased mortality): 45 ... 54 in the initial stage, and 55 ... 64 in the final stage of the analyzed period from 2007 to 2015.

The calculations indicate that in 2010 there was offset the increased mortality of the age cohort 45 ... 54 to cohorts 55 ... 64. This calculation characterizes the dynamics of the process coefficients. Exceeding ratio for

men cohort in 2015 for the age group 55 ... 64 is 147,23%, which shows a marked difference from the average value of 131,88%.

According to the calculation results, the authors have made conclusions about the suitability of the proposed criteria for the assessment of the importance of cohort and noted an increased mortality rate among men in the age cohort of 55 ... 64.

Key words: analysis, mortality rates, age cohort.

Введение. Ранее проведенные исследования по анализу динамики смертности возрастных когорт населения Тульской области за 2007-2013 годы показали их эффективность в детальной оценке ситуации. В частности, было показано снижение смертности в возрастной когорте 45-54, что выразилось в смещении повышенной смертности из этой когорты в когорту старшего возраста 55-64. Был также отмечен незначительный прогресс в снижении смертности мужчин по сравнению с женщинами [17].

С целью совершенствования когортного анализа смертности населения нужна количественная оценка степени важности анализируемых когорт, чему и посвящена данная работа.

Объекты и методы исследования. В качестве источника информации был использован регистр смертности *MedSS*, в базе которого накоплены случаи смерти населения Тульской области с 2007 года по 2015 год [1, 2, 6-10]. Достоверность информации обеспечивалась встроенными в регистр программными средствами, методиками и, прежде всего, внешним модулем *ACME (CDC, USA)* автоматического определения первоначальной причины смерти [4, 11-16]. Регистр смертности *MedSS* был создан здравоохранением Тульской области в рамках международного исследовательского проекта в 2003 году [3, 5].

Для обеспечения когортного анализа смертности населения с помощью программы *MedSS* (рис. 1-10) были построены диаграммы. В них плавный характер нарастания численности когорт нарушают выбросы (когорты с повышенной смертностью): 45...54 на начальном этапе и 55...64 на конечном этапе анализируемого периода с 2007 года по 2015 год.

Количественная оценка степени важности анализируемых когорт производилась по превышению анализируемой возрастной когортой среднего значения соседних когорт по следующей предложенной формуле:

$$K = \frac{200 \times S_0}{S_{-1} + S_{+1}} \text{ (в \%)},$$

где

K – коэффициент превышения возрастной когортой среднего значения соседних когорт;

S_0 – численность умерших в анализируемой когорте;

S_{-1} – численность умерших в предшествующей когорте;

S_{+1} – численность умерших в последующей когорте.

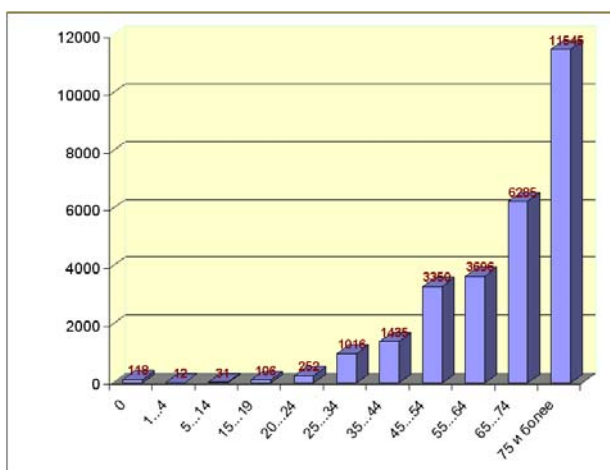


Рис. 1. 2007 год

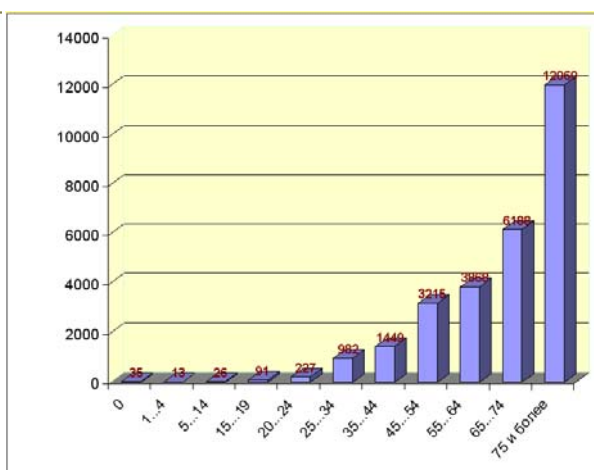


Рис. 2. 2008 год

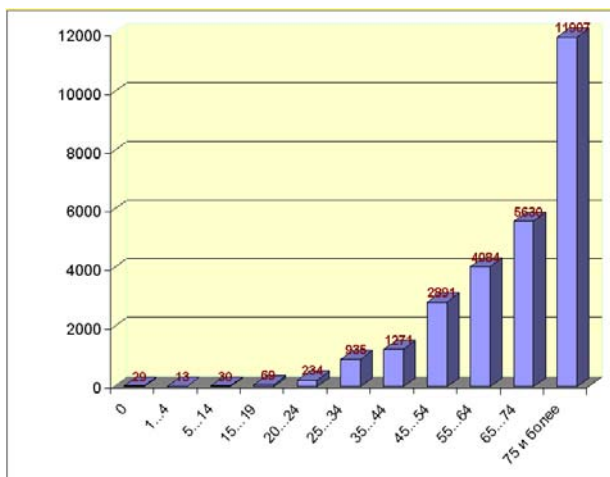


Рис. 3. 2009 год

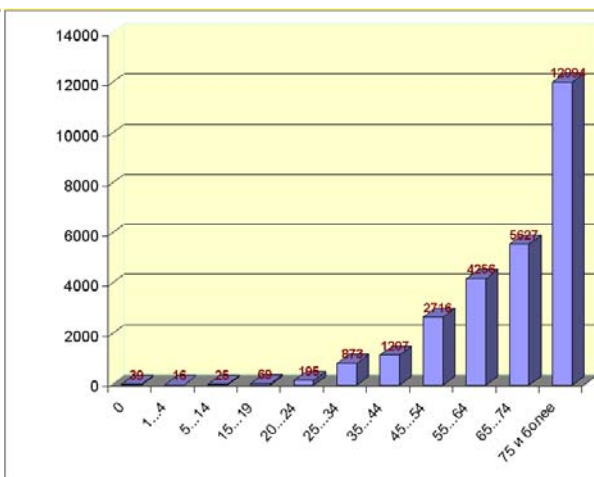


Рис. 4. 2010 год

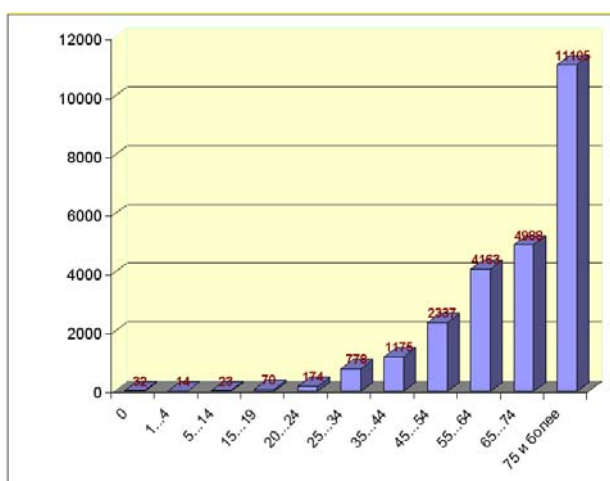


Рис. 5. 2011 год

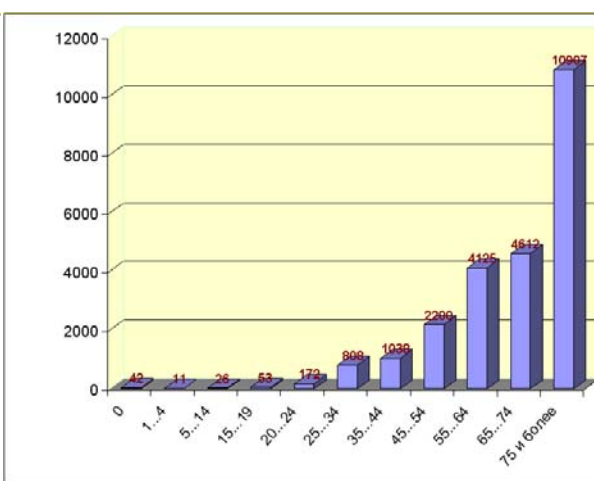


Рис. 6. 2012 год

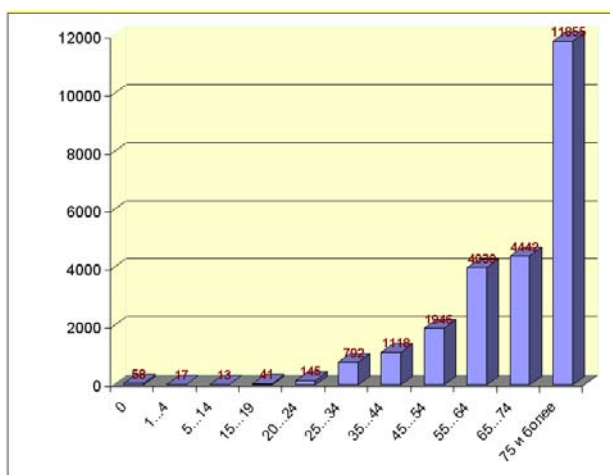


Рис. 7. 2013 год

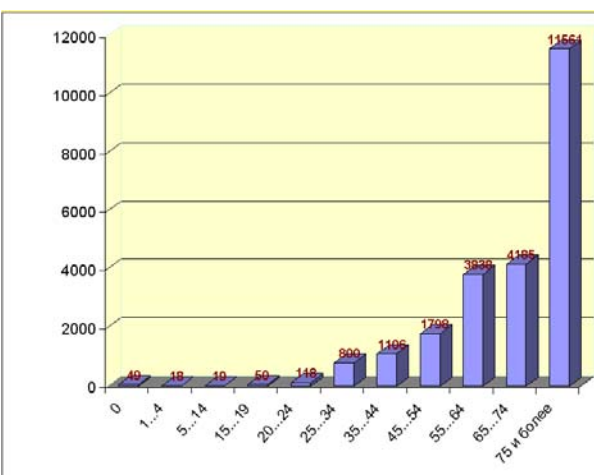


Рис. 8. 2014 год

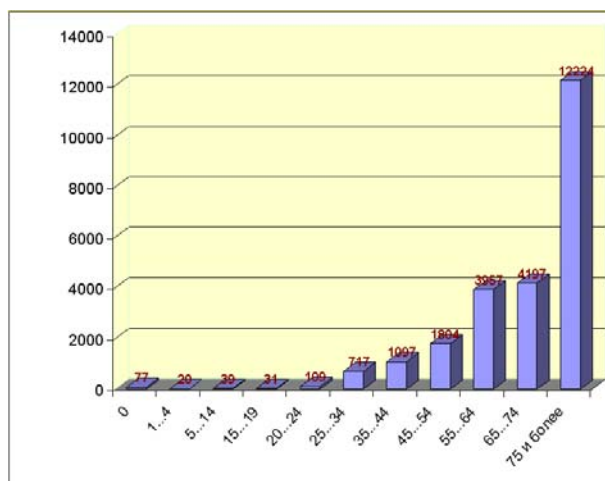


Рис. 9. 2015 год

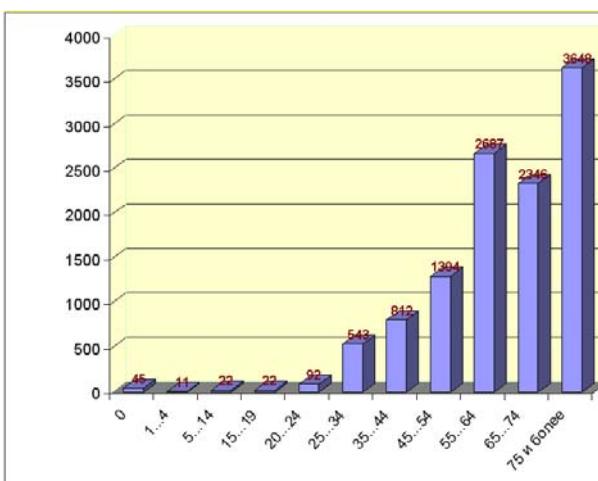


Рис. 10. 2015 год, мужчины

Результаты и их обсуждение. Результаты расчета коэффициента превышения возрастной когортой среднего значения соседних когорт представлены в табл.

Таблица

Коэффициенты превышения возрастной когортой среднего значения соседних когорт

Возрастная когорта	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015
45...54	130,58%	120,93%	107,97%	99,43%	87,56%	85,22%	75,60%	72,73%	71,39%
55...64	76,72%	82,27%	95,86%	102,03%	113,67%	121,11%	126,17%	128,30%	131,88%

Из этой таблицы наглядно видно, что в 2010 году произошло смещение повышенной смертности из возрастной когорты 45...54 в когорту 55...64. Приведенный расчет коэффициентов по годам характеризует динамику процесса.

Коэффициент превышения для мужчин в 2015 году для возрастной когорты 55...64 (рис. 10) составляет 147,23%, что свидетельствует о заметном отличии от среднего значения 131,88%.

Выводы:

1. Предложенный критерий оценки степени важности когорты позволяет количественно оценить анализируемую когорту.
2. Отмечена повышенная смертность мужчин в возрастной когорте 55...64.

Литература

1. 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.
2. 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.
3. Погорелова Э.И., Секриеру Е.М., Стародубов В.И., Мелехина Л.Е., Нотсон Ф.К., Хромушин В.А., Вайсман Д.Ш., Мельников В.А., Дегтерева М.И., Одинцова И.А., Корчагин Е.Е., Виноградов К.А. Заключительный научный доклад «Разработка системы мероприятий для совершенствования использования статистических данных о смертности населения Российской Федерации (Международный исследовательский проект IAX202)» // Москва: ЦНИИ организации и информатизации МЗ РФ, 2003. 34 с.
4. Погорелова Э.И. Научное обоснование системы мероприятий повышения достоверности статистики смертности населения: автореферат кандидата мед. наук. М.: ЦНИИ организации и информатизации Министерства здравоохранения РФ, 2004. 24 с.
5. 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 Федера-

ции (Международный исследовательский проект ZAD913)». Москва: ЦНИИ организации и информатизации МЗ РФ, 2002. 59 с.

6. Хромушин В.А., Вайсман Д.Ш. Мониторинг смертности с международной сопоставимостью данных. В сборнике тезисов докладов научно-практической конференции «Современные инфокоммуникационные технологии в системе охраны здоровья», 2003. С. 122.

7. Хромушин В.А. Системный анализ и обработка информации медицинских регистров в регионах: дисс. д. биол. наук. Тула: Научно-исследовательский институт новых медицинских технологий, 2006. 339 с.

8. Хромушин В.А., Хадарцев А.А., Бучель В.Ф., Хромушин О.В. Алгоритмы и анализ медицинских данных. Учебное пособие. Тула: Изд-во «Тулский полиграфист», 2010. 123 с.

9. 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.

10. Хромушин В.А. Методология обработки информации медицинских регистров. Тула, 2005. 120 с.

11. Хромушин В.А., Погорелова Э.И., Секриеру Е.М. Возможность дополнительного повышения достоверности данных по смертности населения // Вестник новых медицинских технологий. 2005. Т. 7, №2. С. 95–96.

12. Хромушин В.А., Никитин С.В., Вайсман Д.Ш., Погорелова Э.И., Секриеру Е.М. Повышение достоверности кодирования внешних причин смерти // Вестник новых медицинских технологий. 2006. Т. 8, №1. С. 147–148.

13. 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.

14. Хромушин В.А., Китанина К.Ю., Дайльнев В.И. Анализ смертности населения. Методические рекомендации. Тула: Изд-во ТулГУ, 2012. 20 с.

15. Хромушин В.А., Китанина К.Ю., Дайльнев В.И. Кодирование множественных причин смерти. Учебное пособие. Тула: Изд-во ТулГУ, 2012. 60 с.

16. Хромушин В.А., Хадарцев А.А., Дайльнев В.И., Ластовецкий А.Г. Принципы реализации мониторинга смертности на региональном уровне // Вестник новых медицинских технологий. Электронное издание. 2014. №1. Публикация 7-6. URL: <http://medtsu.tula.ru/VNMT/Bulletin/E2014-1/4897.pdf> (дата обращения 26.08.2014). DOI:10.12737/5610.

17. Хромушин В.А., Хадарцев А.А., Дайльнев В.И., Китанина К.Ю. Анализ динамики смертности возрастных когорт населения Тульской области // Вестник новых медицинских технологий. Электронное издание. 2014. №1. Публикация 7-5. URL: <http://medtsu.tula.ru/VNMT/Bulletin/E2014-1/4896.pdf> (дата обращения 25.08.2014). DOI:10.12737/5609.

References

1. Vaysman DS, Nikitin SV, Khromushin VA. Svidetel'stvo o registratsii programmy dlya EVM N2010612611 MedSS [The certificate of registration of the computer program N2010612611 MedSS]. Registratsiya v Reestre programm dlya EVM 15.04.2010. po zayavke №2010610801 ot 25.02.2010. Russian.

2. Vaysman DS, Pogorelova EI, Khromushin VA. O sozdanii avtomatizirovannoy kompleksnoy sistemy sbora, obrabotki i analiza informatsii o rozhdaemosti i smertnosti v Tul'skoy oblasti [On the creation of an integrated automated system for collecting, processing and analyzing information on births and deaths in the Tula region]. Vestnik novykh meditsinskikh tekhnologiy. 2001;4:80-1. Russian.

3. Pogorelova EI, Sekrieru EM, Starodubov VI, Melekhina LE, Notson FK, Khromushin VA, Vaysman DS, Mel'nikov VA, Degtereva MI, Odintsova IA, Korchagin EE, Vinogradov KA. Zaklyuchitel'nyy nauchnyy doklad «Razrabotka sistemy meropriyatiy dlya sovershenstvovaniya ispol'zovaniya statisticheskikh dannykh o smertnosti naseleniya Rossiyskoy Federatsii (Mezhdunarodnyy issledovatel'skiy proekt 1AKh202)» [The final research report Development of measures to improve the system is-to use statistics on the Russian population mortality (International research project 1AH202)]. Moscow: TsNII organizatsii i informatizatsii MZ RF; 2003. Russian.

4. Pogorelova EI. Nauchnoe obosnovanie sistemy meropriyatiy povysheniya dostovernosti statistiki smertnosti naseleniya [Scientific substantiation of a system of measures enhancing the reliability of mortality statistics] [dissertation]. Moscow (Moscow region): TsNII organizatsii i informatizatsii Ministerstva zdravookhraneniya RF; 2004. Russian.

5. Starodubov VI, Pogorelova EI, Sekrieru EM, Tsybul'skaya IS, Notson FK, Khromushin VA, Vaysman DA, Shibkov NA, Solomonov AD. Zaklyuchitel'nyy nauchnyy doklad «Usovershenstvovanie sbora i ispol'zovaniya statisticheskikh dannykh o smertnosti naseleniya v Rossiyskoy Federatsii (Mezhdunarodnyy issledovatel'skiy proekt ZAD913)» [The final research report "Improving the collection and use of statistics on

mortality in the Russian Federation (International Research ZAD913 project)". Moscow: TsNII organizatsii i informatizatsii MZ RF; 2002. Russian.

6. Khromushin VA, Vaysman DS. Monitoring smertnosti s mezhdunarodnoy sopostavimost'yu dannykh [Monitoring mortality with internationally comparable data]. V sbornike tezisev dokladov nauchno-prakticheskoy konferentsii «Sovremennyye infokommunikatsionnyye tekhnologii v sisteme okhrany zdorov'ya». 2003. S. 122. Russian.

7. Khromushin VA. Sistemnyy analiz i obrabotka informatsii meditsinskikh registrov v regionakh [System analysis and data processing of health registers in the regions] [dissertation]. Tula (Tula region): Nauchno-issledovatel'skiy institut novykh meditsinskikh tekhnologiy; 2006. Russian.

8. Khromushin VA, Khadartsev AA, Buchel' VF, Khromushin OV. Algoritmy i analiz meditsinskikh dannykh [Algorithms and analysis of medical data]. Uchebnoe posobie. Tula: Izd-vo «Tul'skiy poligrafist»; 2010. Russian.

9. 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. Informatsionnyye tekhnologii v meditsine [Information technologies in medicine]. Monografiya. Tula: TulGU; 2006. Russian.

10. Khromushin VA. Metodologiya obrabotki informatsii meditsinskikh registrov [Methodology of data processing of medical registers]. Tula; 2005. Russian.

11. Khromushin VA, Pogorelova EI, Sekrieru EM. Vozmozhnosti dopolnitelnogo povysheniya dostovernosti dannykh po smertnosti naseleniya [Opportunities to further improve the reliability of data on mortality]. Vestnik novykh meditsinskikh tekhnologiy. 2005;7(2):95-6. Russian.

12. Khromushin VA, Nikitin SV, Vaysman DS, Pogorelova EI, Sekrieru EM. Povyshenie dostovernosti kodirovaniya vneshnikh prichin smerti [Increasing the reliability of the coding of external causes of death]. Vestnik novykh meditsinskikh tekhnologiy. 2006;1(8):147-8. Russian.

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

14. Khromushin VA, Kitanina KY, Dail'nev VI. Analiz smertnosti naseleniya [Analysis of mortality]. Metodicheskie rekomendatsii. Tula: Izd-vo TulGU; 2012. Russian.

15. Khromushin VA, Kitanina KY, Dail'nev VI. Kodirovanie mnozhestvennykh prichin smerti [Coding of multiple causes of death]. Uchebnoe posobie. Tula: Izd-vo TulGU; 2012. Russian.

16. Khromushin VA, Khadartsev AA, Dail'nev VI, Lastovetskiy AG. Printsipy realizatsii monitoringa smertnosti na regional'nom urovne [Principles of implementation mortality monitoring at the regional level]. Vestnik novykh meditsinskikh tekhnologiy (Elektronnoe izdanie). 2014 [cited 2014 Aug 26];1 [about 7 p.]. Russian. Available from: <http://medtsu.tula.ru/VNMT/Bulletin/E2014-1/4897.pdf>. DOI:10.12737/5610.

17. Khromushin VA, Khadartsev AA, Dail'nev VI, Kitanina KY. Analiz dinamiki smertnosti vozrastnykh kogort naseleniya Tul'skoy oblasti [An analysis of the dynamics of mortality cohorts in Tula region]. Vestnik novykh meditsinskikh tekhnologiy (Elektronnoe izdanie). 2014 [cited 2014 Aug 25];1[about 14 p.]. Russian. Available from: <http://medtsu.tula.ru/VNMT/Bulletin/E2014-1/4896.pdf> (data obrashcheniya 25.08.2014). DOI:10.12737/5609.

Библиографическая ссылка:

Хромушин В.А., Хадарцев А.А., Ластовецкий А.Г., Китанина К.Ю. Оценка возрастных когорт смертности населения на примере Тульской области за период с 2007 по 2015 годы // Вестник новых медицинских технологий. Электронное издание. 2016. №3. Публикация 1-1. URL: <http://www.medtsu.tula.ru/VNMT/Bulletin/E2016-3/1-1.pdf> (дата обращения: 22.08.2016). DOI: 10.12737/ 21280.