

АНАЛИЗ СМЕРТНОСТИ НАСЕЛЕНИЯ ТУЛЬСКОЙ ОБЛАСТИ ОТ ЗЛОКАЧЕСТВЕННЫХ НОВООБРАЗОВАНИЙ ПО ДИНАМИКЕ ВОЗРАСТНОГО ДОЖИТИЯ

В.А. ХРОМУШИН*, А.Г. ЛАСТОВЕЦКИЙ**, К.Ю. КИТАНИНА*, Т.Г. ГЕВОРКЯН***

**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*

****Московский областной научно-исследовательский клинический институт им. М.Ф.Владимирского,
ул. Щепкина, 61/2, корп. 1, Москва, 129110, Россия*

Аннотация. Необходимость оценки прогресса в уменьшении смертности от злокачественных новообразований, прежде всего трудоспособного возраста, определяются большой смертностью и актуальностью данной проблематики. Для реализации эффективных мер вторичной профилактики и лечения злокачественных новообразований, целесообразно отслеживать структурные изменения смертности от онкологических заболеваний, что можно делать по динамике возрастного дожития.

Выполненный анализ показал, что средняя продолжительность жизни по классу «Новообразования» выросла за последние 10 лет на 1,543 года с 66,669 года до 68,212 года, мужчин – на 1,349 года с 65,437 года до 66,786 года, женщин – на 1,774 года с 68,100 года до 69,874 года.

В статье для оценки прогресса был выполнен анализ структурных различий смертности по возрастным когортам по данным регистра смертности населения Тульской области, для чего был использован критерий В.М. Рябцева. Выполненный расчет в диапазоне 30-60 лет показал: для мужчин и женщин $J_R=0,128$, для мужчин $J_R=0,139$, для женщин $J_R=0,113$, что интерпретируется как низкий уровень различий.

По результатам анализа были сделаны выводы, что за последние 10 лет наблюдается снижение смертности от новообразований в Тульской области с низким уровнем структурных различий в диапазоне 30-60 лет и существенное улучшение ситуации у мужчин в возрасте 40 лет. Это можно учитывать при разработке эффективных методов популяционного скрининга злокачественных новообразований и при планировании ресурсов для оказания медицинской помощи по профилю «онкология».

Ключевые слова: анализ, смертность, средняя продолжительность жизни.

ANALYSIS OF THE MORTALITY OF THE POPULATION OF THE TULA REGION FROM MALIGNANT NEOPLASMS ACCORDING TO THE DYNAMICS OF THE AGE-OLD SURVIVOR

V.A. KHROMUSHIN*, A.G. LASTOVETSKY**, K.Yu. KITANINA*, T.G. GEVORKYAN***

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

***Central Research Institute of Health Organization and Informatization,
Dobrolyubov Str., 11, Moscow, 127254, Russia*

****Moscow Regional M.F. Vladimirsky Scientific-Clinical Institute
61/2, 1, Shchepkin Str., Moscow, 129110, Russia*

Abstract. The need to assess progress in reducing mortality from malignant neoplasms, especially the working age, is determined by the great mortality and topicality of this problem. To implement effective secondary prevention and treatment of malignant neoplasms, it is advisable to track structural changes in mortality from cancer, which can be done according to the dynamics of age-related survival.

The analysis showed that the average life expectancy in the class of "Neoplasms" has increased over the past 10 years by 1.543 years from 66.669 to 68.212, men by 1.349 from 65.437 to 66.786, women by 1.774 from 68.100 to 69.874 of the year.

To assess progress, an analysis was made of structural differences in mortality from age cohorts according to the mortality register of the population in the Tula region. For this purpose, the V.M. Ryabtsev criterion was used. The performed calculation in the range of 30-60 years showed: for men and women $J_R = 0.128$, for men $J_R = 0.139$, for women $J_R = 0.113$, which is interpreted as a low level of differences.

According to the results of the analysis, the authors concluded that over the past 10 years there has been a decrease in mortality from neoplasms in the Tula region with a low level of structural differences in the range of 30-60 years and a significant improvement in the situation in men aged 40 years. To develop effective methods

for population screening of malignant neoplasms and to plan resources for medical care in the field of oncology, this must be taken into account

Key words: analysis, mortality, life expectancy.

Введение. Высокая заболеваемость от злокачественных новообразований (ЗНО) предполагает мониторинг прогресса снижения смертности населения и, прежде всего трудоспособного возраста. Для этого необходимо отслеживать структурные изменения смертности от ЗНО, что можно делать по динамике возрастного дожития. Это позволит оценить эффективность принимаемых мер по снижению смертности от ЗНО.

Цель работы: оценить структурные изменения смертности от онкологических заболеваний в Тульской области за последние 10 лет.

Объект, методы и средства исследования. В качестве источника информации был использован регистр смертности *MedSS* Тульской области, созданный здравоохранением Тульской области в рамках международного исследовательского проекта в 2003 году [1, 2, 4, 5, 9, 10]. В базе этого регистра были накоплены и верифицированы 41464 случаев смерти населения за период 2007-2017 годы с первоначальной причиной смерти - новообразования, в т.ч. 2017 г. – 3706 чел., 2008 г. – 3740 чел. проживавших в Тульской области [1, 2, 7, 8]. Достоверность информации обеспечивалась использованием специальных методик и программных средств, в том числе встроенным внешним модулем *АСМЕ (CDC, USA)* автоматического определения первоначальной причины смерти в соответствии с общим принципом, тремя правилами и шестью модификациями [3, 8, 11-18]. Для расчета и анализа средней продолжительности жизни была создана специальная программа *AnMedSSk*, которая позволила вычислить долю населения, не дожившего до задаваемого возраста. Для оценки структурных различий смертности по возрастным когортам был использован критерий В.М. Рябцева, расчет которого осуществлялся средствами *Excel* [6].

Результаты расчетов представлены в табл. 1-6 и на рис. 1-7.

Таблица 1

Новообразования: 2017 год

Дожитие, годы	Средняя продолжит. жизни, лет	Число не доживших	Доля не доживших (%)	Изменение (2017-2008) /2017
30	68,212	19	0,513	-0,146199
40		80	2,159	-0,188976
50		247	6,665	-0,275769
60		843	22,747	-0,296523
70		2100	56,665	0,0171182
80		3092	83,432	-0,053409
90		3645	98,354	-0,011032

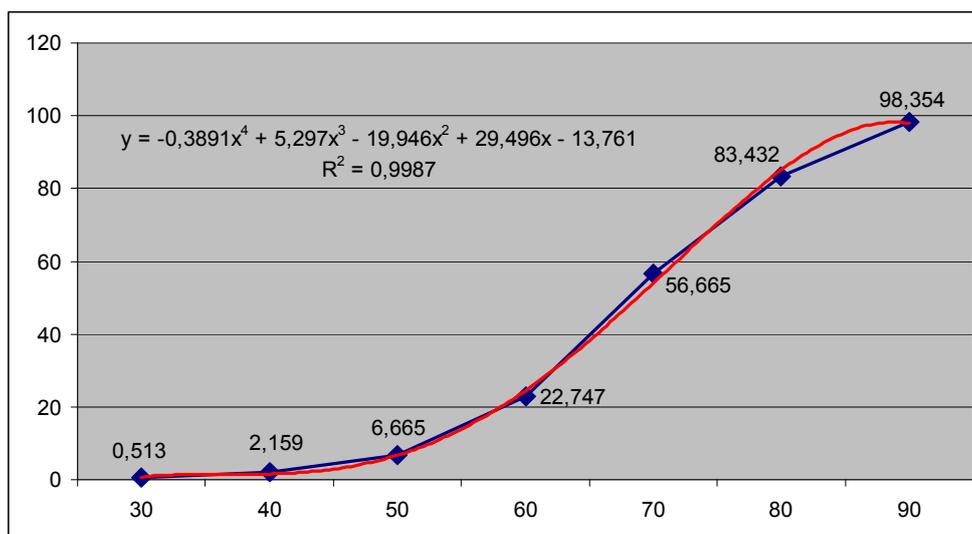


Рис. 1. Динамика возрастного дожития в 2017 году (мужчины и женщины)

Таблица 2

Новообразования: 2008 год

Дожитие	Средняя продолжит. жизни	Число не доживших	Доля не доживших (%)
30	66,669	22	0,588
40		96	2,567
50		318	8,503
60		1103	29,492
70		2083	55,695
80		3287	87,888
90		3719	99,439

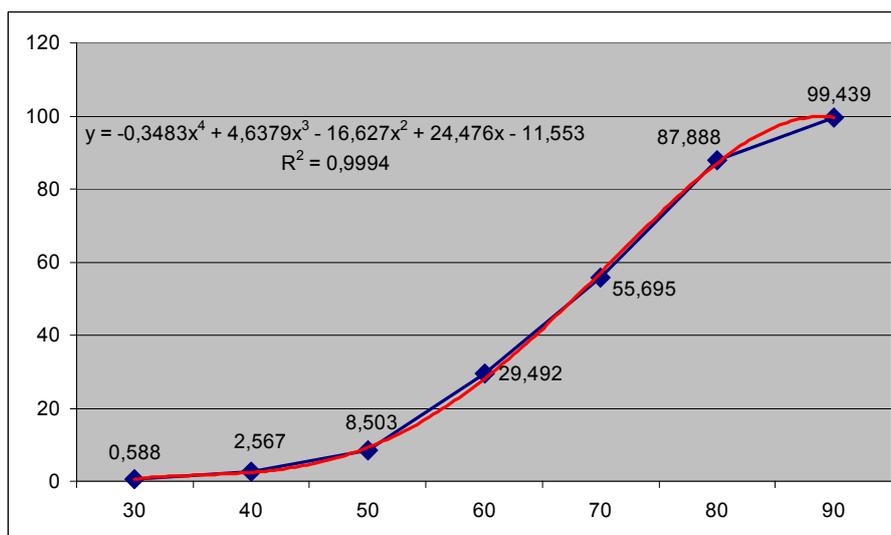


Рис. 2. Динамика возрастного дожития в 2008 году (мужчины и женщины)

Таблица 3

Новообразования: мужчины, 2017 год

Дожитие	Средняя продолжит. жизни	Число не доживших	Доля не доживших (%)	Изменение (2017-2008)/2017
30	66,786	8	0,401	-0,24189526
40		29	1,454	-0,53988996
50		120	6,015	-0,28196176
60		501	25,113	-0,32536933
70		1264	63,358	0,034944285
80		1772	88,822	-0,03174889
90		1975	98,997	-0,0061113

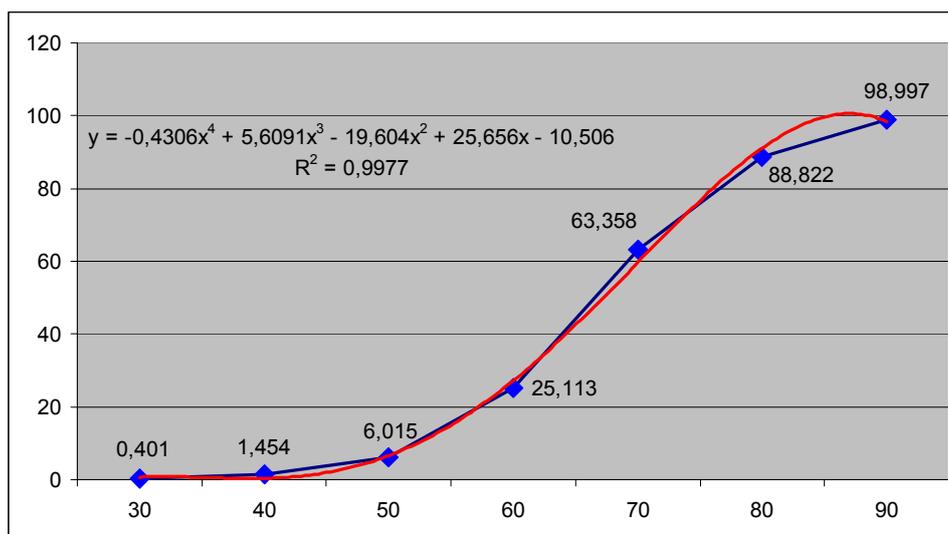


Рис. 3. Динамика возрастного дожития в 2017 году (мужчины)

Таблица 4

Новообразования: мужчины, 2008 год

Дожитие	Средняя продолжит. жизни	Число не доживших	Доля не доживших (%)
30	65,437	10	0,498
40		45	2,239
50		155	7,711
60		669	33,284
70		1229	61,144
80		1842	91,642
90		2002	99,602

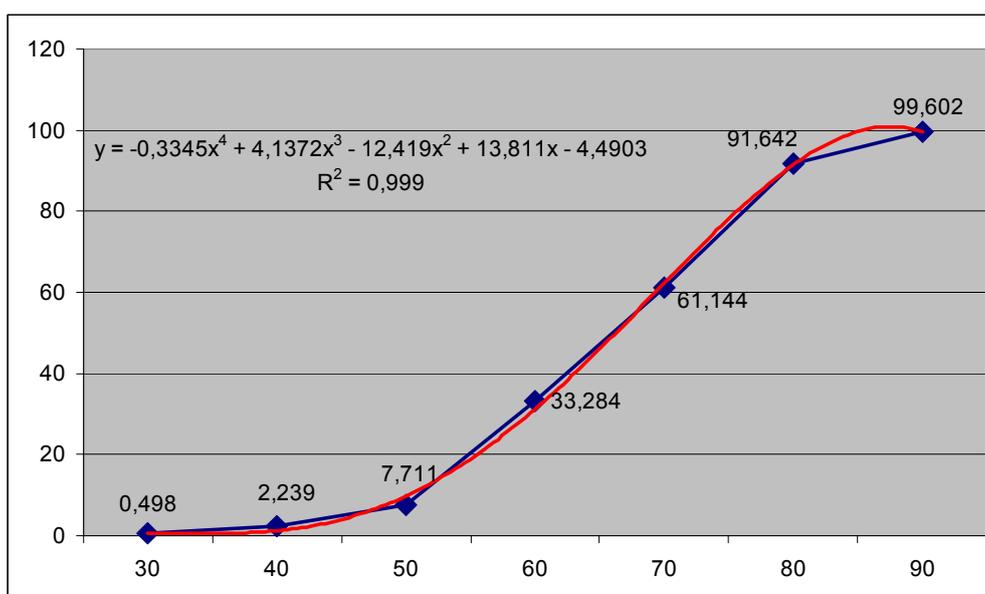


Рис. 4. Динамика возрастного дожития в 2008 году (мужчины)

Новообразования: женщины, 2017 год

Дожитие	Ср. продолжит. жизни	Число не доживших	Доля не доживших (%)	Сравнительное изменение (2017-2008)/2017
30	69,874	11	0,643	-0,07931571
40		51	2,981	0,011070111
50		127	7,423	-0,26929813
60		342	19,988	-0,25510306
70		836	48,86	-0,01031519
80		1320	77,148	-0,08267227
90		1670	97,604	-0,01685382

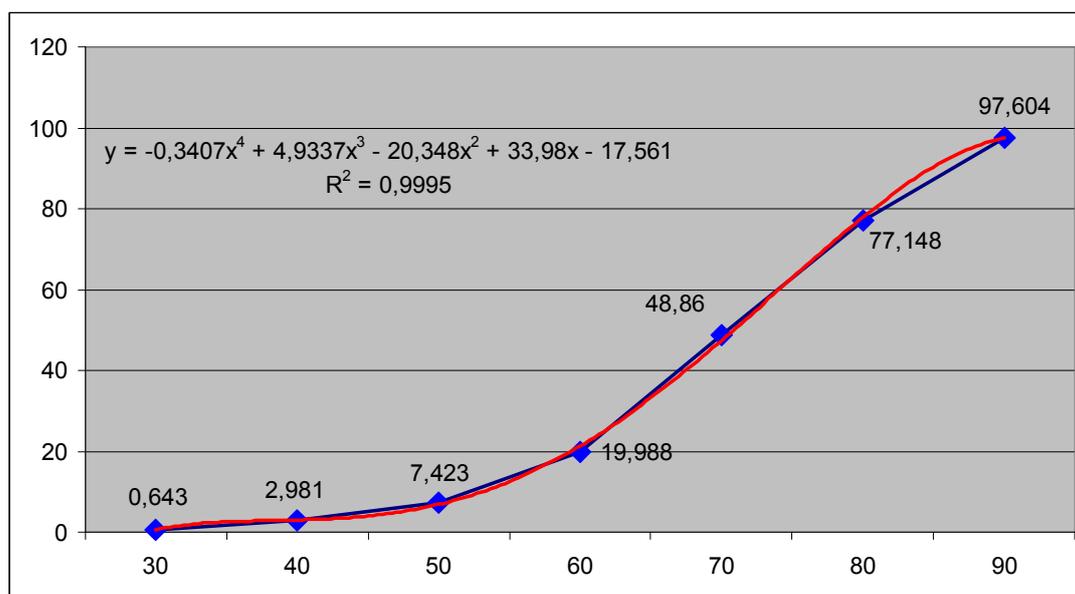


Рис. 5. Динамика возрастного дожития в 2017 году (женщины)

Новообразования: женщины, 2008 год

Дожитие	Ср. продолжит. жизни	Число не доживших	Доля не доживших (%)
30	68,100	12	0,694
40		51	2,948
50		163	9,422
60		434	25,087
70		854	49,364
80		1445	83,526
90		1717	99,249

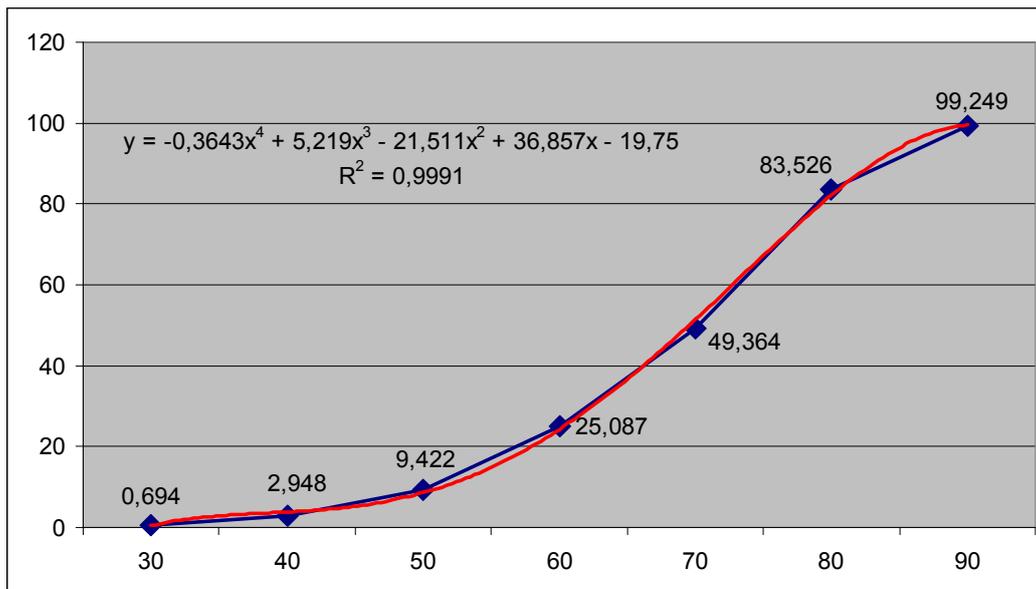


Рис. 6. Динамика возрастного дожития в 2008 году (женщины)

	A	B	C	D	E	F
	Дожитие, годы	Доля не доживших в 2017 году - d2 (%)	Доля не доживших в 2008 году - d1 (%)	Числитель критерия В.М. Рябцева	Знаменатель критерия В.М., Рябцева	Составляющие (d2-d1)/(d2+d1)
1						
2	30	0,513	0,588	0,005625	1,212201	-0,068119891
3	40	2,159	2,567	0,186464	22,335076	-0,086330935
4	50	6,665	8,503	3,378244	230,068224	-0,12117616
5	60	22,747	29,492	45,495025	2728,913121	-0,129118092
6	70	56,665	55,695	0,9409	12624,7696	0,008632965
7	80	83,432	87,888	19,855936	29350,5424	-0,026009806
8	90	98,354	99,439	1,177225	39122,07085	-0,005485533
9			Сумма	71,019419	84079,91147	
10		Критерий В.М. Рябцева:		0,029063133		

Рис. 7. Вычисление индекса различий J_R

Результаты и их обсуждение.

Из представленных таблиц видно, что средняя продолжительность жизни по классу «Новообразования» выросла за последние 10 лет на 1,543 года с 66,669 года до 68,212 года, мужчин – на 1,349 года с 65,437 года до 66,786 года, женщин – на 1,774 года с 68,100 года до 69,874 года.

Сравнивая доли не доживших по возрастам, представленные в таблицах и графиках, можно видеть различия в основном в возрастах 30 – 60 лет. Количественная долевая оценка представлена в табл. 1, 3, 5.

Для оценки в целом структурных различий был использован критерий В.М. Рябцева:

$$J_R = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^n (d_2 - d_1)^2}{\sum_{i=1}^n (d_2 + d_1)^2}}$$

Полученное значение 0,029 по шкале оценки меры существенности различий структур по критерию В.М. Рябцева интерпретируется как «тождественность структур», т.е. различий в динамике возрастного дожития при сравнении 2017 года с 2008 годом нет.

Расчет для мужчин $J_R=0,030$ и для женщин $J_R=0,031$ по критерию В.М. Рябцева интерпретируются как «Весьма низкий уровень различий».

Тем не менее, по отдельным годам просматривается по результирующим составляющим:

- в возрасте 50 и 60 лет для мужчин и женщин по классу II как низкий уровень различий;
- в возрасте 40 лет для мужчин по классу II как существенный уровень различий, а для возрастов 30, 50 и 60 лет – как низкий уровень различий;
- в возрасте 50 и 60 лет для женщин по классу II как низкий уровень различий.

Выполненный расчет структурных различий по критерию В.М. Рябцева в диапазоне 30-60 лет показал: для мужчин и женщин $J_R=0,128$, для мужчин $J_R=0,139$, для женщин $J_R=0,113$, что интерпретируется как низкий уровень различий.

Уменьшение смертности за последние 10 лет в возрастных когортах 30-60 лет также хорошо просматривается на рис. 8.

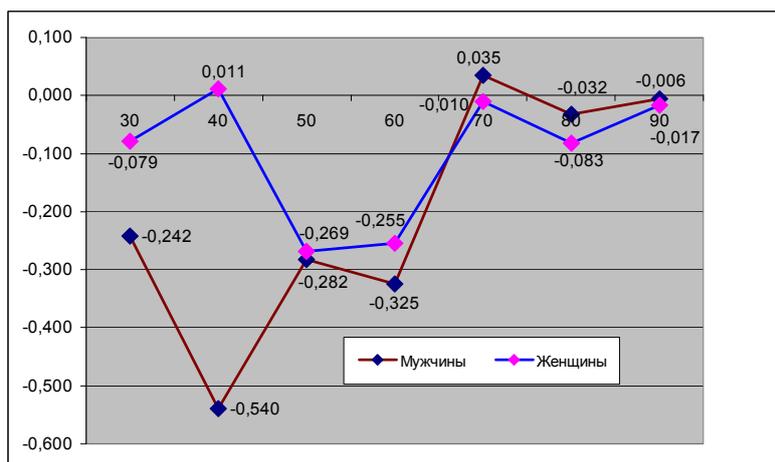


Рис. 8. Сравнение изменений для мужчин и женщин по долям не доживших

Выводы:

1. За последние 10 лет наблюдается снижение смертности от ЗНО в Тульской области с низким уровнем структурных различий в диапазоне 30-60 лет.
2. Существенное улучшение ситуации наблюдается у мужчин в возрасте 40 лет.
3. Анализ структуры смертности по динамике возрастного дожития можно использовать при разработке оптимальных механизмов популяционного скрининга ЗНО в рамках диспансеризации взрослого населения, а так же при планировании ресурсов для оказания медицинской помощи по профилю «онкология» делая тем самым ее эффективным.

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. Научное обоснование системы мероприятий повышения достоверности статистики смертности населения: автореферат к.м.н. М.: ЦНИИ организации и информатизации Министерства здравоохранения РФ, 2004. 24 с.
4. Погорелова Э.И., Секриеру Е.М., Стародубов В.И., Мелехина Л.Е., Нотсон Ф.К., Хромушин В.А., Вайсман Д.А., Мельников В.А., Дегтерева М.И., Одинцова И.А., Корчагин Е.Е., Виноградов К.А. Разработка системы мероприятий для совершенствования использования статистических данных о смертности населения Российской Федерации. Отчет о НИР № 1АХ202. Москва: ЦНИИ организации и информатизации МЗ РФ, 2003. 34 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 Федерации (Международный исследовательский проект ZAD913)". Москва: ЦНИИ организации и информатизации МЗ РФ, 2002. 59 с.

6. Сивелькин В.А., Кузнецова В.Е. Статистический анализ структуры социально-экономических процессов и явлений: Учебное пособие. Оренбург: ГОУ ВПО ОГУ, 2002. 99 с.
7. 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.
8. Хромушин В.А. Системный анализ и обработка информации медицинских регистров в регионах: дисс.... д.б.н. Тула: Научно-исследовательский институт новых медицинских технологий, 2006. 339 с.
9. 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.
10. Хромушин В.А. Методология обработки информации медицинских регистров. Тула. 2005. 120 с.
11. Хромушин В.А., Погорелова Э.И., Секриеру Е.М. Возможности дополнительного повышения достоверности данных по смертности населения // Вестник новых медицинских технологий. 2005. Т.12, №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.13, №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., Даильнев В.И. Анализ смертности населения. Методические рекомендации. Тула: Изд-во ТулГУ, 2012. 20 с.
15. Хромушин В.А., Китанина К.Ю., Даильнев В.И. Кодирование множественных причин смерти. Учебное пособие. Тула: Изд-во ТулГУ, 2012. 60 с.
16. Хромушин В.А., Хадарцев А.А., Даильнев В.И., Ластовецкий А.Г. Принципы реализации мониторинга смертности на региональном уровне // Вестник новых медицинских технологий. Электронное издание. 2014. №1. 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., Китанина К.Ю., Ластовецкий А.Г. Аналитическое тестирование мониторинга смертности в Тульской области // Вестник новых медицинских технологий. Электронное издание. 2017. №2. Публикация 1-1. URL: <http://www.medtsu.tula.ru/VNMT/Bulletin/E2017-2/1-1.pdf> (дата обращения: 11.04.2017). DOI: 10.12737/article_59099c2c192a68.18440961.
18. Чеченин Г.И., Жилина Н.М., Дурев В.Н., Крипальский Л.Н. Проблемы достоверности медико-статистических данных о смертности и общей заболеваемости населения по компьютерным базам данных // Социальные аспекты здоровья населения. 2016. №6(52). URL: <http://vestnik.mednet.ru/content/view/786/30>. DOI: 10.21045/2071-5021-2016-52-6-1.

References

1. Vaysman DS, Nikitin SV, Khromushin VA; inventors. Svidetel'stvo o registratsii programmy dlya EVM N2010612611 MedSS [The certificate of registration of the computer N2010612611 MedSS]. Russian Federation patent RU № 2010610801. 2010. Russian.
2. Vaysman DS, Pogorelova EI, Khromushin VA. O sozdanii avtomatizirovannoy kompleksnoy sistemy sbora, obrabotki i analiza informatsii o rozhdavemosti 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. Nauchnoe obosnovanie sistemy meropriyatij povysheniya dostovernosti statistiki smertnosti naseleniya [dissertatsiyn]. Moscow (Moscow region): CNII organizatsii i informatizatsii Ministerstva zdorovoohraneniya RF; 2004. Russian.
4. Pogorelova EI, Sekriyeru 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 meropriyatij dlya sovershenstvovaniya ispol'zovaniya statisticheskikh dannykh o smertnosti naseleniya Rossiyskoy Federatsii (Mezhdunarodnyy issledovatel'skiy proekt 1AKh202)» [The final research report "Development of a system of measures to improve the use of statistical data on the population of the Russian Federation mortality"]. Moscow: TsNII organizatsii i informatizatsii MZ RF; 2003. Russian.
5. Starodubov VI, Pogorelova EI, Sekriyeru 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"]. Moscow: TsNII organizatsii i informatizatsii MZ RF; 2002. Russian.

6. Sivel'kin V.A., Kuznecova V.E. Statisticheskij analiz struktury social'no-ehkonomicheskikh processov i yavlenij: Uchebnoe posobie. Orenburg: GOU VPO OGU; 2002. Russian.
7. Khromushin VA, Vaysman DSh. Monitoring smertnosti s mezhdunarodnoy sopostavimost'yu dannykh [Monitoring mortality with internationally comparable data]. V sbornike tezisov dokladov nauchnoprakticheskoy konferentsii "Sovremennyye infokommunikatsionnye tekhnologii v sisteme okhrany zdorov'ya"; 2003. Russian.
8. Khromushin VA. Sistemnyy analiz i obrabotka informatsii meditsinskikh registrov v regionakh [System analysis and information processing of medical registers in the regions] [dissertation]. Tula (Tula region): Nauchno-issledovatel'skiy institut novykh meditsinskikh tekhnologiy; 2006. Russian.
9. 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.
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;12(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;13(1):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 of the monitoring, at the regional level of mortality]. Vestnik novykh meditsinskikh tekhnologiy. Elektronnoe izdanie. 2014 [cited 2014 Aug 26];1 [about 8 p.]. Russian. Available from: <http://medtsu.tula.ru/VNMT/Bulletin/E2014-1/4897.pdf>. DOI:10.12737/5610.
17. Khromushin VA, Khadartsev AA, Kitanina KY, Lastovetskiy AG. Analiticheskoe testirovanie monitoringa smertnosti v Tul'skoy oblasti [Analytical testing of mortality monitoring in tula region]. Vestnik novykh meditsinskikh tekhnologiy. Elektronnoe izdanie. 2017 [cited 2017 April 11]; 2. Russian. Available from: <http://medtsu.tula.ru/VNMT/Bulletin/E2017-2/1-1.pdf>. DOI:10.12737/article_59099c2c192a68.184409611.
18. CHEchenin G.I., ZHilina N.M., Durev V.N., Kripal'skiy L.N. Problemy dostovernosti mediko-statisticheskikh dannykh o smertnosti i obshchej zaboлеваemosti naseleniya po komp'yuternym bazam dannykh [Problems related to validity of population mortality and morbidity statistics in computer databases]. Social'nye aspekty zdorov'ya naseleniya. 2016;6(52). Russian. Available from: <http://vestnik.mednet.ru/content/view/786/30>. DOI: 10.21045/2071-5021-2016-52-6-1.

Библиографическая ссылка:

Хромущин В.А., Ластовецкий А.Г., Китанина К.Ю., Геворкян Т.Г. Анализ смертности населения Тульской области от злокачественных новообразований по динамике возрастного дожития // Вестник новых медицинских технологий. Электронное издание. 2018. №4. Публикация 2-3. URL: <http://www.medtsu.tula.ru/VNMT/Bulletin/E2018-4/2-3.pdf> (дата обращения: 05.07.2018). DOI: 10.24411/2075-4094-2018-16076. *

* номера страниц смотреть после выхода полной версии журнала: URL: <http://medtsu.tula.ru/VNMT/Bulletin/E2018-4/e2018-4.pdf>