

**АНАЛИТИЧЕСКОЕ ТЕСТИРОВАНИЕ МОНИТОРИНГА СМЕРТНОСТИ  
В ТУЛЬСКОЙ ОБЛАСТИ**

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

*\*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.** Ведение регистров по проблемным направлениям здравоохранения требует тщательной верификации данных на всех уровнях их сбора. Для этого наряду со встроенными средствами контроля создаются отдельные модули, позволяющие выявлять ошибки после накопления и статистической обработки массива данных, в том числе модули точечного аналитического тестирования.

В статье предлагается в качестве одного из методов аналитического тестирования анализ монотонности изменения факторов на примере реального случая мониторинга смертности в Тульской области. В качестве источника информации был использован регистр смертности, в базе которого накоплены и верифицированы случаи смерти населения Тульской области с 2007 по 2016 годы. Достоверность информации обеспечивалась встроенными в регистр программными средствами, методиками и, прежде всего, внешним модулем автоматического определения первоначальной причины смерти.

Анализ болезней нервной системы и болезней системы кровообращения в качестве первоначальной причине показал скачкообразное изменение в 2013 году числа случаев и средней продолжительности жизни.

Приведенный пример показывает, что нарушение монотонности изменения анализируемого фактора может быть использовано в качестве одного из методов аналитического тестирования. Предлагаемый метод позволяет выявлять методические ошибки, что может привести к серьезным последствиям, существенно снижающим эффективность мониторинга по таким важнейшим категориям здравоохранения как смертность и продолжительность жизни.

**Ключевые слова:** анализ, смертность, продолжительность жизни.

**ANALYTICAL TESTING OF MORTALITY MONITORING IN TULA REGION**

V.A. KHROMUSHIN\*, A.A. KHADARTSEV\*, K.YU. KITANINA\*, A.G. LASTOVECKIY\*\*

*\*Tula State University, Lenin av. 92, Tula, Russia, 300028, e-mail: vik@khromushin.com*  
*\*\*Central Research Institute to Organizations and Informatization of the Public Health,  
Dobrolyubov str., 11, Moscow, 127254, Russia*

**Abstract.** The maintenance of registers on problem areas of health requires careful verification of data at all levels of collection. To this end, individual modules, along with built-in monitoring tools, are created that allow you to identify errors after the accumulation and statistical processing of the data array, including the points for analytical testing.

The article suggests the analysis of the monotony of changing factors as one of the methods of analytical testing on the example of the real case of mortality monitoring in the Tula region. As a source of information, the mortality register was used, in the base of which the deaths of the population of the Tula region were accumulated and verified from 2007 to 2016. The reliability of the information was provided by software tools built into the register, methods and, above all, an external module for automatically determining the original cause of death.

Analysis of diseases of the nervous system and diseases of the circulatory system as an original reason showed an abrupt change in the number of cases in 2013 and the average life expectancy.

The above example shows that a violation of the monotonicity of the change in the analyzed factor can be used as one of the methods of analytical testing. The proposed method makes it possible to identify methodological errors that can lead to serious consequences and significantly reduce the effectiveness of monitoring in key health categories such as mortality and life expectancy.

**Key words:** analysis, mortality, life expectancy.

**Введение.** Ведение регистров по проблемным направлениям здравоохранения требует тщательной верификации данных на всех уровнях их сбора. Для этого наряду со встроенными средствами контроля создаются отдельные модули, позволяющие выявлять ошибки после накопления и статистической обработки массива данных. При этом возможны два варианта выявления ошибок:

- на массиве за один отчетный период;
- на массиве за несколько отчетных периодов.

Первый вариант заключается в точечном аналитическом расчете реперного анализа, подробно рассмотренного в публикации [14].

Второй вариант требует анализа динамики за сравнительно длинный период времени, что позволяет выявлять серьезные ошибки методического характера.

**Целью** данной работы является аналитическое тестирование мониторинга смертности в Тульской области.

**Объекты и методы исследования.** В качестве источника информации был использован регистр смертности *MedSS*, в базе которого накоплены и верифицированы случаи смерти населения Тульской области с 2007 года по 2016 год [1, 2, 5, 7, 8, 10, 11, 13, 14, 17]. Достоверность информации обеспечивалась встроенными в регистр программными средствами, методиками и, прежде всего, внешним модулем *ACME (CDC, USA)* автоматического определения первоначальной причины смерти в соответствии с общим принципом, тремя правилами и шестью модификациями [9, 12, 15, 16]. Регистр смертности *MedSS* был создан здравоохранением Тульской области в рамках международного исследовательского проекта в 2003 году [4, 6]. Для анализа средней продолжительности жизни была создана специальная программа [3]. В качестве объекта анализа были взяты болезни нервной системы (VI класс МКБ-Х) и болезни системы кровообращения (IX класс МКБ-Х).

Результаты вычисления средней продолжительности жизни и число случаев сведены в табл. 1-3.

*Таблица 1*

**Динамика средней продолжительности жизни (мужчины и женщины)**

Класс МКБ-Х	Факторы	2011	2012	2013	2014	2015	2016
VI	Число случаев	162	152	1074	2604	3308	3491
	Средняя продолжительность жизни, лет	53,01	51,50	77,30	80,48	81,04	81,67
IX	Число случаев	15268	14590	12879	10400	10385	10584
	Средняя продолжительность жизни, лет	74,49	74,55	74,55	73,58	74,16	74,28

*Таблица 2*

**Динамика средней продолжительности жизни (мужчины)**

Класс МКБ-Х	Факторы	2011	2012	2013	2014	2015	2016
VI	Число случаев	102	95	377	834	1034	1090
	Средняя продолжительность жизни, лет	50,82	47,64	70,89	74,91	75,61	76,83
IX	Число случаев	6444	6049	5506	4564	4654	4709
	Средняя продолжительность жизни, лет	68,42	68,12	68,10	67,35	68,06	68,09

*Таблица 3*

**Динамика средней продолжительности жизни (женщины)**

Класс МКБ-Х	Факторы	2011	2012	2013	2014	2015	2016
VI	Число случаев	60	57	697	1770	2274	2401
	Средняя продолжительность жизни, лет	56,73	57,92	80,76	83,11	83,51	83,87
IX	Число случаев	8824	8541	7373	5836	5731	5875
	Средняя продолжительность жизни, лет	78,93	79,11	79,36	78,46	79,12	79,23

Наряду с этим для сравнительной оценки были взяты общий коэффициент смертности с первоначальной причиной смерти «Болезни нервной системы» из областного статистического справочника (на 100000 населения, табл. 14):

2011 г. .... 13,8; 2012 г. .... 12,93;  
 2013 г. .... 76,69; 2014 г. .... 182,4; 2015 г. .... 233,3

**Результаты и их обсуждение.** Из представленных расчетов видно, что с 2013 года произошло резкое увеличение числа случаев смерти от болезней нервной системы и уменьшение (примерно на такую же величину) числа смерти от болезней системы кровообращения. Скачкообразное изменение, нарушающее монотонность изменения числа случаев, подтверждается изменением общего коэффициента смертности от болезней нервной системы. Одновременно с этим наблюдается скачок в изменении средней продолжительности жизни по VI классу МКБ-Х.

Несмотря на уменьшение числа случаев смерти от болезней системы кровообращения, средняя продолжительность жизни практически не изменилась. Такой результат можно объяснить достаточно большим числом случаев смерти от болезней системы кровообращения.

Объяснить ситуацию со скачкообразным изменением числа случаев смерти можно методическими ошибками в сборе данных. В результате в регистр вносились коды, характеризующие болезнь нервной системы как основную причину смерти. Несмотря на наличие системы автоматического определения первоначальной причины смерти, коды болезней системы кровообращения не входили в основную причинно-следственную цепочку, что и предопределило неправильное определение первоначальной причины смерти.

Убедиться в ошибочности кодирования можно также сравнением с федеральными данными и(или) данными соседних регионов.

Необходимо отметить, что выявление методических ошибок в сборе данных приводит к искажениям статистической отчетности, принятию неправильных организационных решений и неправильному выбору приоритетов. Этому также способствует недостаточная квалификация медицинских работников, кодирующих причины смерти.

#### **Выводы:**

1. Приведенный пример показывает, что нарушение монотонности изменения анализируемого фактора может быть использовано в качестве одного из методов аналитического тестирования.

2. Предлагаемый метод позволяет выявлять методические ошибки, что может привести к серьезным последствиям, существенно снижающим эффективность мониторинга по проблемным направлениям здравоохранения.

#### **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. Китанина К.Ю., Хромушин В.А., Кельман Т.В. Средняя продолжительность жизни населения Тульской области с болезнями органов пищеварения в 2007 – 2015 годах // Вестник новых медицинских технологий. Электронное издание. 2016. №3. Публикация 1-3. URL: <http://www.medtsu.tula.ru/VNMT/Bulletin/E2016-3/1-3.pdf> (дата обращения: 23.08.2016). DOI:10.12737/21277.

4. 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 1AX202)». Москва: ЦНИИ организации и информатизации МЗ РФ, 2003. 34 с.

5. 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.

6. 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.

7. Хромушин В.А., Вайсман Д.Ш. Мониторинг смертности с международной сопоставимостью данных. В сб. 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 медицин-

ских данных. Учебное пособие. Тула: Изд-во «Тульский полиграфист», 2010. 123 с.

10. 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.

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

12. 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.

13. 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.

14. 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. Т. 18, №4. С. 252–253.

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

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

17. 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.

#### References

1. Vaysman DS, Nikitin SV, Khromushin VA. Svidetel'stvo o registratsii programmy dlya EVM N2010612611 MedSS [Certificate of registration of the computer program H2010612611]. Registratsiya v Reestre programm dlya EVM 15.04.2010 g. po zayavke №\_2010610801 ot 25.02.2010 g. Russian.

2. Vaysman DS, Pogorelova EI, Khromushin VA. O sozdaniy avtomatizirovannoy kompleksnoy sistemy sbora, obrabotki i analiza informatsii o rozhdaemosti i smertnosti v Tul'skoy oblasti [About creation of the automated complex system of gathering, processing and the analysis of the information on birth rate and death rate in the Tula area]. Vestnik novykh meditsinskikh tekhnologiy. 2001;4:80-1. Russian.

3. Kitaniina KY, Khromushin VA, Kel'man TV. Srednyaya prodolzhitel'nost' zhizni naseleniya Tul'skoy oblasti s boleznyami organov pishchevareniya v 2007-2015 godakh [Average life expectancy of the population of the Tula region with diseases of the digestive system in 2007-2015]. Vestnik novykh meditsinskikh tekhnologiy. Elektronnoe izdanie. 2016 [cited 2016 Aug 23];3 [about 6 p.]. Russian. Available from: <http://www.medtsu.tula.ru/VNMT/Bulletin/E2016-3/1-3.pdf>. DOI:10.12737/21277.

4. 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 IAKh202)» [Final scientific report "Development of a system of measures to improve the use of statistical data]. Moscow: TsNII organizatsii i informa-tizatsii MZ RF; 2003. Russian.

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

6. 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)» [Final scientific report "Improving the collection and use of statistical data on mortality in the Russian Federation]. Moscow: TsNII organizatsii i informatizatsii MZ RF; 2002. Russian.

7. Khromushin VA, Vaysman DSh. Monitoring smertnosti s mezhdunarodnoy sopostavimost'yu dannykh [Monitoring mortality with international comparability of data]. V sbornike tezisov dokladov nauchno-prakticheskoy konferentsii «Sovremennyye infokommunikatsionnyye 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. 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 [Information technologies in medicine]. Monografiya. Tula: TulGU; 2006. Russian.

11. Khromushin VA. Metodologiya obrabotki informatsii meditsinskikh registrov [Methodology for processing information from medical registers]. Tula; 2005. Russian.

12. Khromushin VA, Pogorelova EI, Sekrieru EM. Vozmozhnosti dopolnitel'nogo povysheniya dostovernosti dannykh po smertnosti naseleniya [Possibilities to further increase the reliability of mortality data]. Vestnik novykh meditsinskikh tekhnologiy. 2005;12(2):95-6. Russian.

13. Khromushin VA, Nikitin SV, Vaysman DS, Pogorelova EI, Sekrieru EM. Povyshenie dostovernosti kodirovaniya vneshnikh prichin smerti [Increasing the reliability of coding external causes of death]. Vestnik novykh meditsinskikh tekhnologiy. 2006;13(1):147-8. Russian.

14. Khromushin VA, Khadartseva KA, Kopyrin IY, Khromushin OV. Metod analiticheskogo testirovaniya v verifikatsii dannykh meditsinskikh registrov [The method of analytical testing in the verification of medical register data]. Vestnik novykh meditsinskikh tekhnologiy. 2011;18(4):252-3. Russian.

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

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

17. Khromushin VA, Khadartsev AA, Dail'nev VI, Lastovetskiy AG. Printsipy realizatsii mo-nitoringa smertnosti na regional'nom urovne [Principles for the implementation of the monitoring of mortality 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.

---

**Библиографическая ссылка:**

Хромущин 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.