

ПРИНЦИПЫ РЕАЛИЗАЦИИ МОНИТОРИНГА СМЕРТНОСТИ НА РЕГИОНАЛЬНОМ
УРОВНЕ

В.А. ХРОМУШИН*, А.А. ХАДАРЦЕВ*, В.И. ДАИЛЬНЕВ**, А.Г. ЛАСТОВЕЦКИЙ***

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

**Тулская областная больница №2 им. Л.Н. Толстого,
п/о Ясная Поляна, Щекинский р-н, Тульская обл., Россия, 301214

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

Аннотация. В статье изложены требования по реализации регионального регистра смертности населения, наиболее значимыми из которых являются: автоматическое определение первоначальной причины смерти при вводе множественных причин смерти; возможность просмотра результатов автоматического определения первоначальной причины смерти, в том числе в части применения правил кодирования; автоматическая перестановка строк причин смерти для восстановления логической последовательности с охватом случаев, в которых пользователь чаще всего допускает ошибки; Возможность перекодировки массива данных с использованием автоматического определения первоначальной причины смерти в случае сомнений в правильности кодирования; наличие справочника синонимов МКБ-Х для ввода причин смерти; возможность распознавания текста в справочнике синонимов; расширенный логический контроль кодирования в части случаев, не охватываемых модулем автоматического определения первоначальной причины смерти АСМЕ; расширенные возможности автоматического кодирования внешних причин смерти; посмертная диагностика кодирования по неуточненным случаям. Реализация сетевого варианта регистра смертности населения предложенными требованиями, стыковка с электронной историей болезни позволят улучшить мониторинг смертности населения, прежде всего в части доступности информации с любой момент времени, обеспечив тем самым оперативность в принятии управленческих решений.

Ключевые слова: смертность, достоверность, анализ, регистр, мониторинг.

PRINCIPLES OF THE MORTALITY MONITORING IN REGIONAL LEVEL

V.A. KHROMUSHIN*, A.A. KHADARTSEV*, V.I. DAILINEV**, A.G. LASTOVECKIY***

*Tula state university, Prospect Lenina. 92, Tula, Russia, 300028, e-mail: vik@khromushin.com

**Tula regional hospital N2 im. Lion Nikolaevich Tolskoy,
Yasnaya Polyana, Shchekinsky district, Tul., Russia, 301214

***Central research institute to organizations and informatizations of the public health,
Str. Dobrolyubova, 11, Moscow, Russia, 127254

Abstract. The article describes the requirements for the implementation of a regional register of mortality, the most important of which are: automatic determination of the initial cause of death when entering multiple causes of death; the possibility of viewing the results of the automatic detection of the original causes of death, including the application of encoding rules; automatic permutation of rows causes of death to restore a logical sequence covering cases in which the user often makes mistakes; the possibility of encoding data using automatically determine the initial cause of death in case of doubt in the correctness of the encoding; handbook of synonyms ICD-X to enter the cause of death; the possibility to recognize text in the handbook of synonyms; advanced logic control coding in some cases, which are not covered by automatic detection of the original cause of death АСМЕ; enhanced automatic coding of external causes of death; post-mortem diagnosis coding unspecified cases. Implementation of a web-based version of the register of mortality with the proposed requirements, interfacing with electronic medical records will improve the monitoring of mortality, especially in terms of availability of information any time, thereby ensuring efficiency in management decisions.

Key words: mortality, reliability, analysis, register, monitoring.

Учет того, сколько человек умирает ежегодно и почему (наряду с тем, какими болезнями и травмами страдают живущие люди), является важнейшим способом оценки эффективности системы здравоохранения в стране. С помощью этих цифр органы общественного здравоохранения определяют, правильно ли они фокусируют свою деятельность [1]. Концепцией создания единой государственной информационной системы в сфере здравоохранения (приказ Минздравсоцразвития России от 28.04.2011 г. № 364) предусмотрено создание медицинских регистров по проблемным направлениям

здравоохранения для выявления причинно-следственных связей и принятия управленческих решений. Для оценки ситуации и принятия управленческих решений необходимы: источник информации; результаты анализа.

В качестве источника информации целесообразно использовать медицинское свидетельство о смерти, которое необходимо формировать и выводить на бумагу в качестве документа. В нем имеется достаточно обширная информация для анализа и прежде всего множественные причины смерти. Причем ключевым моментом в накоплении информации о смертности населения является достоверность и, прежде всего, правильное определение первоначальной причины смерти.

Как показывает опыт работы в Тульской области, врачи часто допускают ошибки в кодировании множественных причин смерти и прежде всего в выборе первоначальной причины смерти, если не пользуются программным обеспечением с режимом автоматического определения первоначальной причины смерти [2].

Анализ информации требует достоверной информации, что является ключевым аспектом мониторинга смертности [3-8]. Результаты анализа должны служить основой для принятия управленческих решений. В силу этого они могут быть самыми разнообразными: от самых простых до сложных методов анализа, в том числе для выявления причинно-следственных связей [4, 9-12].

Развитие информационных технологий, задача создания единого информационного пространства здравоохранения и необходимость стыковки с электронной историей болезни требует совершенствования медицинских регистров, в том числе регистра смертности населения. Для реализации регистра смертности в составе региональной сети крайне важно не ограничиваться только вводом и выводом медицинского свидетельства о смерти, а реализовать достигнутый функциональный уровень этого регистра здравоохранением Тульской области в рамках международного проекта [2, 4, 15].

Принципиально важные аспекты реализации регистра смерти представлены в табл.

Таблица

Основные требования, предъявляемые к регистру смертности

NN	Требования	Краткое обоснование
1	Автоматическое определение первоначальной причины смерти при вводе множественных причин смерти.	Первоначальная причина смерти выбирается в соответствии с общим принципом, трем правилам и шести модификациям. Как показали результаты международного проекта, врачи часто ошибаются в кодировании причин смерти, если без средств автоматизации определяют первоначальную причину смерти по указанным правилам кодирования [2]. Сложность правил кодирования для восприятия и применения требует автоматизации процесса кодирования в строгом соответствии с правилами кодирования, что реализуется во многих странах. В здравоохранении Тульской области в программном обеспечении, созданном по результатам международного проекта, используется внешний модуль ACME (CDC, USA), обеспечивающий безошибочное определение первоначальной причины смерти [4, 13-17].
2	Возможность просмотра результатов автоматического определения первоначальной причины смерти, в том числе в части применения правил кодирования.	Просмотр результата автоматического определения первоначальной причины смерти позволяет пользователю предусматривает вывод на экран последовательность и результаты рассуждений в применении правил кодирования. Это позволяет пользователю откорректировать введенную информацию, правильно выбрав только одну причинно-следственную цепочку в разделе I пункта 19 медицинского свидетельства о смерти, переместив остальные причины смерти в раздел II [18].

3	Автоматическая перестановка строк причин смерти для восстановления логической последовательности (пункт 19 свидетельства о смерти) с охватом случаев, в которых пользователь чаще всего допускает ошибки.	Набранная с 2001 года статистика ошибок в логической последовательности причин смерти в разделе I пункта 19 медицинского свидетельства о смерти позволяет реализовать режим исправления ошибок, заключающийся в правильной расстановке причин смерти в основной причинно-следственной цепочке [15].
4	Возможность кодирования внешних причин с автоматическим определением первоначальной причины смерти при указании иных причин смерти.	Возможности модуля АСМЕ ограничены, если пользователь наряду с внешней причиной и травмой или отравлением указывает также и другие причины. В этом случае алгоритм определения первоначальной причины смерти может быть усложнен двойным запуском модуля АСМЕ при разных начальных условиях. Это позволяет расширить диапазон охвата этого модуля случаев, для которых автоматическое определение первоначальной причины смерти применимо [6].
5	Возможность перекодировки массива данных с использованием автоматического определения первоначальной причины смерти в случае сомнений в правильности кодирования.	Несмотря на наличие режима автоматического определения первоначальной причины смерти, врач должен осознанно выполнять кодирование причин смерти, для чего необходимо проводить обучение [19]. Как показывает практика, ошибки имеют место, особенно у вновь прибывших врачей. Контроль массива данных, который должен быть при реализации мониторинга смертности, должен выявлять эти случаи и исправлять ошибки. По законодательству исправление ошибки ограничено только правильным выбором первоначальной причины смерти. Это позволяет перекодировать выбранный массив данных модулем АСМЕ с последующей корректировкой оставшейся небольшой части случаев вручную [15].
6	Наличие справочника синонимов МКБ-Х для ввода причин смерти.	Международные нормы требуют наличия в справочнике МКБ-Х синонимов. Нельзя ограничивать справочник кодов причин смерти только первым томом МКБ-Х. При этом необходимо предусмотреть ввод текста причины смерти с противопоставлением ему коду, а не наоборот. Примером этому может служить пакет программ MMDS (США), а также российский вариант [15]. Целесообразно справочник синонимов ограничить только теми случаями, которые могут привести к смерти. Желательно иметь для пользователя поясняющую справочную информацию по кодам, которые нельзя использовать для кодирования причин смерти.
7	Возможность ввода текстовой части причины смерти, как из справочника, так и произвольной формулировки при необходимости.	Международная практика предусматривает возможность ввода произвольной формулировки причины смерти. В этом случае выбирать код МКБ-Х приходится вручную [15].
8	Возможность распознавания текста в справочнике синонимов.	Режим распознавания текста в справочнике синонимов реализован в пакете программ MMDS (США) и российском варианте [15]. В процессе ввода текста пользователь может допустить перестановку слов, грамматические ошибки и иные ошибки. Учитывая, что база синонимов достаточно большая, находить код вручную требует значительных затрат времени. Если в процессе ввода причины смерти код МКБ-Х не противопоставляется, то необходимо воспользоваться режимом распознавания текста в базе синонимов, вызываемым, например, двойным кликом по введенной формулировке. В результате пользователю будут выданы наиболее вероятные варианты. В качестве алгоритма можно рекомендовать техническое решение, изложенное в статье [20].

9	Возможность внесения изменений, вносимых Всемирной Организацией Здравоохранения в МКБ-Х.	На протяжении всего периода существования МКБ-Х в него Всемирной Организацией Здравоохранения вносятся изменения. Это требует внесения изменений в справочник синонимов по мере их появлений. При этом важно отметить, что в модуле АСМЕ вносимые изменения разработчиком вносятся.
10	Расширенный логический контроль кодирования в части случаев, не охватываемых модулем автоматического определения первоначальной причины смерти.	Как показывает практика работы в здравоохранении Тульской области, пользователи иногда допускают ошибки, которые не охватываются модулем АСМЕ. К таким ошибкам можно отнести случаи, в которых имеет место логическое несоответствие между внешней причиной и травмой или отравлением. Кроме того, иногда встречаются ошибки ввода информации. Для контроля ошибок в процессе ввода информации необходим режим их контроля, желательно с пояснениями [15, 16].
11	Посмертная диагностика кодирования по неуточненным случаям.	Для оценки качества кодирования причин смерти учреждением или районом области полезным является выявление неуточненных случаев [13, 15]. Осуществляется это по четвертому знаку кода МКБ-Х при соответствующем выборе района области и учреждения. Необходимость такого контроля вытекает из такого примера, как значительный процент случаев смерти от новообразований в практике мониторинга смертности с неуточненными случаями.
12	Возможность контроля и исключения дублирующих записей.	Дублирование записей имеет место в практике мониторинга смертности и требует контроля. Такой контроль просто реализуется в случае полного дублирования записи. Однако в реальной жизни чаще всего встречаются случаи с различной информацией по одному и тому же человеку. Это требует использования различных критериев по выявлению дублирующих записей [15].
13	Возможность контроля техники кодирования конкретного врача и учреждения здравоохранения.	Врач, осуществляющий кодирование, обязан пользоваться справочником синонимов и только в случае отсутствия требуемой формулировки может воспользоваться возможностью ввода произвольной формулировки. В связи с этим необходим контроль техники кодирования [15].
14	Внешний контроль массива информации о смертности населения с возможностью исправления результатов кодирования в части правильного выбора первоначальной причины смерти.	Финишный контроль массива информации о смертности населения с возможностью исправления результатов кодирования в части правильного выбора первоначальной причины смерти необходим перед выгрузкой данных для анализа или вывода информации о смертности населения по произвольно задаваемым условиям в виде графиков и таблиц.
15	Вывод на бумагу медицинского свидетельства о смерти.	Предусмотрено законодательством Российской Федерации. Целесообразно предусмотреть возможность распечатки на защищенный бланк и на бумагу.
16	Возможность выгрузки из базы обезличенной информации для проведения анализа.	Разнообразные методы анализа не позволяют реализовать его в полном объеме в программе [13, 15].
17	Вывод информации о смертности населения по произвольно задаваемым условиям в виде графиков и таблиц.	Такой режим необходим для предварительной оценки результатов мониторинга смертности и выявления ошибок (таких, как несоответствие количества травм или отравлений числу внешних причин) [13, 15, 16].
18	Возможность ввода окончательного, предварительного, взамен предварительного и взамен окончательного медицинского свидетельства о смерти.	Предусмотрено законодательством Российской Федерации. При этом в выгрузке данных для анализа необходимо предусмотреть последний вариант медицинского свидетельства о смерти [15].

Реализация сетевого варианта регистра смертности населения с указанными в табл. требованиями позволит улучшить мониторинг смертности населения, прежде всего в доступности информации с любой момент времени, обеспечив тем самым оперативность в принятии управленческих решений.

Выводы:

1. Предложенные требования по реализации регистра смертности позволят сохранить передовые позиции в обеспечении его функциональных возможностей и обеспечения достоверности информации.

2. Ведение регистра смертности населения включает в себя не только накопление информации и выдачу медицинских свидетельств о смерти, но и анализ информации, поддержание справочников, контроль качества представляемой учреждениями здравоохранения информации.

Литература

1. Информационный бюллетень № 310 Всемирной Организации Здравоохранения. Июль 2013 г.
2. 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.
3. 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.
4. Хромушин В.А. Системный анализ и обработка информации медицинских регистров в регионах // Автореферат на соискание ученой степени доктора биологических наук. Тула: НИИ новых медицинских технологий, 2006. 44 с.
5. 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.
6. 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. №1. Т.13. С.147–148.
7. Хромушин В.А. Методология обработки информации медицинских регистров. Тула, 2005. 120 с.
8. 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.
9. Щеглов В.Н. Алгебраические модели конструктивной логики для управления и оптимизации химико-технологических систем // Автореферат кандидата технических наук. Л.: Технологический институт им. Ленсовета, 1983. 20 с.
10. Щеглов В.Н., Хромушин В.А. Интеллектуальная система на базе алгоритма построения алгебраических моделей конструктивной (интуиционистской) логики // Вестник новых медицинских технологий. 1999. N 2. С. 131–132.
11. Хромушин В.А., Хадарцев А.А., Хромушин О.В., Честнова Т.В. Обзор аналитических работ с использованием алгебраической модели конструктивной логики // Вестник новых медицинских технологий. Электронное издание. 2011. N1, публикация 3-2. URL: <http://www.medtsu.tula.ru/VNMT/Bulletin/E2011-1/LitObz.pdf> (дата обращения: 16.08.2011).
12. Хромушин В.А., Китанина К.Ю., Дайльнев В.И. Анализ смертности населения. Методические рекомендации. Тула: Изд-во ТулГУ, 2012. 20 с.
13. 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.
14. 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.
15. 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.
16. 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.
17. Хадарцев А.А., Яшин А.А., Еськов В.М., Агарков Н.М., Кобринский Б.А., Фролов М.В., Чухра-

ев 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.

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

19. Дайльнев В.И., Хромушин В.А. Оценка использования мониторинга смертности населения в учебном процессе // XXXXVIII научно-практическая конференция профессорско-преподавательского состава ТулГУ «Общественное здоровье и здравоохранение: профилактическая и клиническая медицина». Сборник статей. Тула. 2013. С. 9-14.

20. Хромушин В.А. Анализ алгоритма распознавания текста в базе данных // Вестник новых медицинских технологий. 2013. №3. С.13-16.

References

1. Informatsionnyy byulleten' № 310 Vsemirnoy Organizatsii Zdravookhraniya. Iyul' 2013 g. Russian.
2. 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.
3. Pogorelova EI. Nauchnoe obosnovanie sistemy meropriyatiy povysheniya dostovernosti stati-stiki smertnosti naseleniya [dissertation]. Moscow (Moscow region): TsNII organizatsii i informatiza-tsii Ministerstva zdravookhraniya RF; 2004. Russian.
4. Khromushin VA. Sistemnyy analiz i obrabotka informatsii meditsinskikh registrov v regionakh [dissertation]. Tula (Tula region): NII novykh meditsinskikh tekhnologiy; 2006. Russian.
5. Khromushin VA, Pogorelova EI, Sekrieru EM. Vozmozhnosti dopolnitel'nogo povysheniya dostovernosti dannykh po smertnosti naseleniya [The possibilities for an additional increase in population mor-tality data adequacy]. Vestnik novykh meditsinskikh tekhnologiy. 2005;12(2):95-6. Russian.
6. Khromushin VA, Nikitin SV, Vaysman DSh, Pogorelova EI, Sekrieru EM. Povyshenie dosto-vernosti kodirovaniya vneshnikh prichin smerti [Augmentation of encode authenticity of externals reasons of death]. Vestnik novykh meditsinskikh tekhnologiy. 2006;13(1):147-8. Russian.
7. Khromushin VA. Metodologiya obrabotki informatsii meditsinskikh registrov. Tula; 2005. Russian.
8. Khromushin VA, Khadartseva KA, Kopyrin IYu, Khromushin OV. Metod analiticheskogo testirova-niya 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.
9. Shcheglov VN. Algebraicheskie modeli konstruktivnoy logiki dlya upravleniya i optimizatsii khimi-ko-tekhnologicheskikh sistem [dissertation]. L.: Tekhnologicheskii institut im. Lensoвета; 1983. Rus-sian.
10. Shcheglov VN, Khromushin VA. Intellektual'naya sistema na baze algo-rithma postroeniya alge-braicheskikh modeley konstruktivnoy (intuitsio-nistskoy) logiki [Intellectual system on the basis of algo-rithm design of algebraic model of constructive (intuitionistic) logic]. Vestnik novykh meditsinskikh tekhnologiy. 1999;2:131-2. Russian.
11. Khromushin VA, Khadartsev AA, Khromushin OV, Chestnova TV. Obzor analiticheskikh rabot s ispol'zovaniem algebraicheskoy modeli konstruktivnoy logiki [The review of analytic works with the applica-tion of constructive logic model development]. Vestnik novykh meditsinskikh tekhnologiy. Elektron-noe iz-danie [Internet]. 2011 [cited 2011 Aug 12];1:[about 4 p.]. Russian. Available from: <http://www.medsu.tula.ru/VNMT/Bulletin/E2011-1/LitObz.pdf>.
12. Khromushin VA, Kitanina KYu, Dail'nev VI. Analiz smertnosti naseleniya. Metodicheskie reko-mendatsii. Tula: Izd-vo TulGU; 2012. Russian.
13. Vaysman DSh, Pogorelova EI, Khromushin VA. O sozdaniy avtomatizirovannoy kompleksnoy siste-my sbora, obrabotki i analiza informatsii o rozhdachemosti 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.
14. Khromushin VA, Vaysman DSh. Monitoring smertnosti s mezhdunarodnoy sopostavimost'yu dan-nykh. V sbornike tezisev dokladov nauchno-prakticheskoy konferentsii "Sovremennyye infrokommunikatsionnye tekhnologii v sisteme okhrany zdorov'ya"; 2003. Russian.
15. 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.
16. Khromushin VA, Khadartsev AA, Buchel' VF, Khromushin OV. Algoritmy i analiz meditsinskikh dannykh. Uchebnoe posobie. Tula: Izd-vo «Tul'skiy poligrafist»; 2010. Russian.
17. 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.

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

19. Dail'nev VI, Khromushin VA. Otsenka ispol'zovaniya monitoringa smertnosti naseleniya v uchebnom protsesse. XXXXVIII nauchno-prakticheskaya konferentsiya professorsko-prepodavatel'skogo sostava TulGU «Obshchestvennoe zdorov'e i zdravookhranenie: profilakticheskaya i klinicheskaya medi-tsina». Sbornik statey. Tula; 2013. Russian.

20. Khromushin VA. Analiz algoritma raspoznavaniya teksta v baze dannykh [Analysis of algorithm of text recognition in database]. Vestnik novykh meditsinskikh tekhnologiy. 2013;3:13-6. Russian.