

АКТУАЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ СОЗДАНИЯ АВТОМАТИЗИРОВАННОЙ СИСТЕМЫ РАСЧЕТА ОБЪЕМОВ ПЕРВИЧНОЙ МЕДИКО-САНИТАРНОЙ ПОМОЩИ В ТВЕРСКОЙ ОБЛАСТИ

БЕРСЕНЕВА ЕВГЕНИЯ АЛЕКСАНДРОВНА, докт. мед. наук, руководитель центра ФГБНУ «Национальный научно-исследовательский институт общественного здоровья им. Семашко», Россия, 117485, Москва, ул. Миклухо-Маклая, 27/1/15, тел. +7-916-216-84-59, e-mail: eaberseneva@gmail.com

ЛАЛАБЕКОВА МАРИНА ВАЛЕРЬЕВНА, проректор по связям с общественностью и воспитательной работе РНИМУ им. Н.И. Пирогова, Россия, 117997, Москва, ул. Островитянова, 1, e-mail: lalabekova_mv@rsmu.ru

ЧЕРКАСОВ СЕРГЕЙ НИКОЛАЕВИЧ, докт. мед. наук, главный научный сотрудник ФГБНУ «Национальный научно-исследовательский институт общественного здоровья им. Семашко», Россия, 117485, Москва, ул. Миклухо-Маклая, 27/1/15, e-mail: cherkasovsn@nrph.ru

МЕШКОВ ДМИТРИЙ ОЛЕГОВИЧ, докт. мед. наук, руководитель сектора координации научных исследований ФГБНУ «Национальный научно-исследовательский институт общественного здоровья им. Семашко», Россия, 117485, Москва, ул. Миклухо-Маклая, 27/1/15, e-mail: meshkovdo@nrph.ru

Реферат. Рассматриваются актуальные вопросы создания автоматизированной системы расчета объемов первичной медико-санитарной помощи в Тверской области Российской Федерации (РФ). **Цель работы** — создание автоматизированной системы расчета объемов первичной медико-санитарной помощи в Тверской области РФ. **Материал и методы.** Определение участников информационного взаимодействия, функциональная декомпозиция, построение правил продукции. **Результаты и их обсуждение.** Разработан исследовательский прототип автоматизированной системы расчета объемов первичной медико-санитарной помощи в Тверской области РФ. Подсчет планируемых объемов медицинской помощи с помощью данного исследовательского прототипа совпал на 100% с результатом, выполненным ранее в ходе исследования подсчетом. **Выводы.** На основании полученных результатов мы считаем возможным рекомендовать создание промышленного прототипа и его дальнейшее внедрение в качестве модуля единой государственной системы в сфере здравоохранения в различных субъектах Российской Федерации.

Ключевые слова: первичная медико-санитарная помощь, информационные технологии, экспертные системы.

Для ссылки: Актуальные вопросы создания автоматизированной системы расчета объемов первичной медико-санитарной помощи в Тверской области / Е.А. Берсенева, М.В. Лалабекова, С.Н. Черкасов, Д.О. Мешков // Вестник современной клинической медицины. — 2016. — Т. 9, вып. 4. — С.15—20.

TOPICAL ISSUES OF CREATION OF AUTOMATED PRIMARY HEALTH CARE VOLUME CALCULATION SYSTEM IN TVER REGION

BERSENEVA EVGENIA A., D. Med. Sci., Head of the Department of higher and supplementary professional education of Semashko National Research Institute of Public Health, 117485, Moscow, Mclukho-Maclay str., 27/1/15, tel. +7-916-216-84-59, e-mail: eaberseneva@gmail.com

LALABEKOVA MARINA V., vice rector for public relations and educational work of Pirogov Russian National Research Medical University, 117997, Moscow, Ostrovityanov str., 1, e-mail: lalabekova_mv@rsmu.ru

CHEKASOV SERGEY N., D. Med. Sci., chief researcher of Semashko National Research Institute of Public Health, 117485, Moscow, Mclukho-Maclay str., 27/1/15, e-mail: meshkovdo@nrph.ru

MESHKOV DMITRY O., D. Med. Sci., Head of sector of coordination of scientific research of Semashko National Research Institute of Public Health, 117485, Moscow, Mclukho-Maclay str., 27/1/15, e-mail: meshkovdo@nrph.ru

Abstract. Topical issues of creation of the automated system of calculation of volume of primary health care in the Tver region are considered. **Aim.** Creation of the automated system of calculation of volume of primary health care in the Tver region, Russian Federation. **Material and methods.** Defining participants of the informational exchange, functional decomposition, creation of production rules. **Results and discussion.** The research prototype of the automated system of calculation of volumes of primary health care in the Tver region was developed. Calculation of the estimated volumes of medical care by means of this research prototype has coincided in 100% according to the results of the calculation executed earlier. **Conclusion.** On the basis of the results we recommend creation of an industrial prototype with introduction as the EGISZ module in different regions of the Russian Federation.

Key words: primary health-care, information technologies, expert systems.

For reference: Berseneva EA, Lalabekova MV, Cherkasov SN, Meshkov DO. Topical issues of creation of automated primary health care volumes calculation system in Tver region. The Bulletin of Contemporary Clinical Medicine. 2016; 9 (4): 15—20.

Качество планирования объемов и структуры медицинской помощи непосредственно связано с достижением высокого уровня доступности медицинской помощи, а также высокой эффек-

тивности использования ресурсов [1]. В качестве основы планирования традиционно предлагается использовать показатели здоровья населения в целом и отдельных специфических групп [2]. Среди

специалистов в области общественного здоровья хорошо известно, что с количественной стороны здоровье населения определяется совокупностью взаимосвязанных статистических показателей, основными из них являются медико-демографические характеристики, показатели заболеваемости и инвалидности [3].

Существующая в настоящее время рекомендованная нормативная система планирования, закрепленная алгоритмами разработки территориальных программ государственных гарантий, полностью игнорирует динамические процессы (изменение возрастного-половой структуры населения, уровня заболеваемости, распространенности факторов риска), что с учетом имеющегося временного разрыва между принятием решения и получением желаемых результатов от его реализации (консервативность системы) превращает процесс определения потребности в случайный, когда совпадение потребности и плановых показателей может быть достигнуто далеко не всегда. Более того, совершенствование среднесрочного планирования невозможно без учета региональных особенностей и факторов, влияющих на формирование потребности в объемах медицинской помощи [4].

В настоящее время сложилось понимание, что совершенствование подходов к планированию как резерва повышения качества и эффективности медицинского обеспечения требует дальнейших теоретических и практических изысканий [5].

Если рассмотреть вопрос информатизации здравоохранения, то однозначно можно уверенно говорить, что компьютер «вошел в повседневную практику» жизни и работу людей, в том числе и в практику работы врачей [6—8]. При этом, согласно данным Gartner, в 2011 г. экспертную систему анализа данных имели 10% клиник, а в 2016 г. прогнозируется, что те или иные экспертные системы будут работать в 50% медицинских организаций.

Основываясь на вышеизложенном, предполагается для планирования объемов первичной медико-санитарной помощи в Тверской области создать и использовать экспертную систему. Данная экспертная система позволит, используя актуальные сведения о заболеваемости и обращаемости, планировать необходимые объемы первичной медико-санитарной помощи для территорий различных типов.

Первый вопрос, на который необходимо было ответить при создании такой экспертной системы, — это определение участников информационного взаимодействия в рамках рассматриваемой информационной модели. Было решено, что для рассматриваемой экспертной системы оптимальным будет включить следующих участников информационного взаимодействия:

- Орган управления здравоохранения (на территории Тверской области — Министерство здравоохранения Тверской области).
- Медицинский информационно-аналитический центр.
- Медицинские организации.

При этом орган управления здравоохранением области (на территории Тверской области — Ми-

нистерство здравоохранения Тверской области) является потребителем результатов работы рассматриваемой экспертной системы, т.е. показатели, которые будут рассчитываться данной экспертной системой, важны и нужны именно Министерству здравоохранения Тверской области.

Медицинский информационно-аналитический центр в данной информационной модели рассматривается как поставщик сведений отчетности, которые являются исходными данными для дальнейших расчетов, т.е. образуют базу данных создаваемой экспертной системы. Кроме того, оптимальным будет, если данная экспертная система будет работать на мощностях Центра обработки данных (ЦОД) Медицинского информационно-аналитического центра. Причем следует отметить, что, безусловно, самым удобным режимом работы будет получение online содержания базы данных экспертной системы из работающего регионального фрагмента Единой государственной информационной системы здравоохранения [концепция создания Единой государственной информационной системы в сфере здравоохранения (ЕГИСЗ) утверждена приказом Минздравсоцразвития от 28.04.2011 г. № 364].

Медицинские организации в данной модели рассматриваются как поставщики исходных данных. Следует отметить, что предоставление медицинскими организациями исходных данных в данной модели происходит автоматически при их работе в региональном сегменте ЕГИСЗ.

Основными компонентами, из которых состоит большая часть экспертных систем [9], являются:

- база знаний;
- машина логического вывода;
- модуль извлечения знаний;
- система объяснения.

База знаний содержит факты (или утверждения) и правила. Факты — это информация о каком-либо случае, являющимся предметом экспертизы. Обычно этот тип знаний собирается посредством диалога с пользователем, который указывает, какие факты следует считать справедливыми в настоящее время. Факты составляют базу данных экспертной системы. В нашей ситуации фактами являются сведения о заболеваемости и обращаемости, получаемые из регионального сегмента ЕГИСЗ.

Правила (процедуры знания) представляют собой информацию о том, как порождать новые факты или гипотезы из известных фактов. Они вырабатываются заранее путем опроса эксперта на основании данных литературы. Правила являются ядром базы знаний.

Способами представления знаний являются правила продукций в формате «Если — То», семантические сети и фреймы, наборы прецедентов, вероятности и др.

В случае создания данной экспертной системы было решено использовать правила продукций в формате «Если — То» в качестве способа представления данных. В структуре правил продукций были определены три уровня иерархии.

На первом, верхнем, уровне иерархии осуществляется классификация рассматриваемой

территории по типу населения. Для территорий с преимущественно городским типом населения далее осуществляется также классификация на под-типы по уровню заболеваемости. Причем в рамках системы должно быть алгоритмически реализовано разделение на диапазоны по данному признаку в соответствии с классическим алгоритмом.

На втором, следующем, уровне иерархии осуществляется классификация населения по полу (на мужчин и женщин).

На третьем уровне иерархии внутри выделенных на первом и втором уровнях групп осуществляется классификация по возрасту. Согласно наличию исходных данных, предлагается выделять следующие возрастные группы: 20—24 года; 25—29 лет; 30—34 года; 35—39 лет; 40—44 года; 45—49 лет; 50—54 года; 55—59 лет; 60—64 года; 65—69 лет; 70 лет и старше.

Далее для отклассифицированных таким образом групп мы осуществляем определение планируемого объема первичной медико-санитарной помощи на основании имеющихся в базе данных системы сведений, полученных из ЕГИСЗ, на основании следующих алгоритмов.

Исходя из имеющихся для выделенных возрастных групп данных по обращениям, а также по обращениям с профилактической целью и наличного населения в базе знаний системы рассчитываются:

- Обращаемость на 1000 населения для каждой возрастной группы:

$$Об_i = \frac{C_i}{N_i} \times 1000,$$

где O_i — количество обращений в i -й возрастной группе; N_i — население i -й возрастной группы.

- Обращаемость на 1000 населения с учетом профилактических приемов для каждой возрастной группы:

$$Обп_i = \frac{(Оп_i + O_i)}{N_i} \times 1000,$$

где Op_i — количество обращений с профилактической целью в i -й возрастной группе; O_i — количество обращений в i -й возрастной группе; N_i — население i -й возрастной группы.

- Вероятность обращения для каждой возрастной группы без учета обращений с профилактической целью:

$$Pоб_i = \frac{Об_i}{1000},$$

где $Об_i$ — обращаемость для i -й возрастной группы.

- Вероятность обращения для каждой возрастной группы с учетом обращений с профилактической целью:

$$Pобп_i = \frac{Обп_i}{1000},$$

где $Обп_i$ — обращаемость с учетом обращений с профилактической целью для i -й возрастной группы.

На основании полученных данных, которые должны рассчитываться в базе знаний системы автоматически, становится возможным рассчитать планируемый объем первичной медико-санитарной помощи как без учета обращений с профилактической целью

$$VОб_i = N_i \times Pоб_i,$$

так и с учетом обращений с профилактической целью

$$VОбп_i = N_i \times Pобп_i.$$

В табл. 1—2 представлены примеры расчетов в базе знаний системы на основании предложенных алгоритмов на территории второго типа (Лесной район).

Как было показано выше, *машина логического вывода* (МЛВ) — это алгоритм, обеспечивающий выработку решения относительно обрабатываемых данных. Алгоритм МЛВ зависит от представления знаний в базе данных. В рассматриваемой экспертной системе при представлении знаний в виде правил продукций в качестве алгоритма для логического вывода была использована «прямая цепочка рассуждений» (связана с рассуждениями, ведущимися от данных к гипотезам).

Модуль извлечения знаний в данной системе не нужен, так как необходимые алгоритмы будут

Таблица 1

Пример расчетов в базе знаний системы на основании предложенных алгоритмов на территории второго типа (Лесной район) (женщины)

№	Возраст, лет	N	Об	Обп	Pоб	Pобп	Vоб	Vобп
1	20—24	39	513	2359	0,513	2,359	20000	92000
2	25—29	89	382	1353	0,382	1,393	34000	124000
3	30—34	134	306	1164	0,306	1,164	41000	156000
4	35—39	168	268	1143	0,268	1,143	45000	192000
5	40—44	153	444	1327	0,444	1,327	68000	203000
6	45—49	164	348	1220	0,348	1,220	57000	200000
7	50—54	233	597	1854	0,597	1,854	139000	432000
8	55—59	228	404	1469	0,404	1,469	92000	335000
9	60—64	214	393	1355	0,393	1,355	84000	290000
10	65—69	158	538	1949	0,538	1,949	85000	308000
11	70—74	519	382	1349	0,382	1,349	198000	700000

Пример расчетов в базе знаний системы на основании предложенных алгоритмов на территории второго типа (Лесной район) (мужчины)

№	Возраст, лет	H	Об	Обп	Роб	Робп	Воб	Вобп
1	20—24	81	210	728	0,210	0,728	17000	59000
2	25—29	153	92	333	0,092	0,333	14000	51000
3	30—34	141	128	426	0,128	0,426	18000	60000
4	35—39	154	162	468	0,162	0,468	25000	72000
5	40—44	156	212	487	0,212	0,487	33000	76000
6	45—49	147	218	946	0,218	0,946	32000	139000
7	50—54	199	347	704	0,347	0,704	69000	140000
8	55—59	244	361	893	0,361	0,893	88000	218000
9	60—64	174	259	1023	0,259	1,023	45000	178000
10	65—69	121	372	1149	0,372	1,149	45000	139000
11	70—74	219	393	1205	0,393	1,205	86000	264000

построены в ходе проводимого нами специализированного исследования.

Механизм объяснений в данной системе предлагаем построить по типу ретроспективного рассуждения. Данный механизм будет объяснить, как система достигла текущего состояния путем предъявления цепочки правил, приведших к данному заключению.

По мере возрастания сложности программных систем все более актуальным вопросом становится выбор подходов к технологии создания таких систем. Грамотный процесс разработки — необходимое условие успешной работы над созданием программного обеспечения [10]. Так как медицина — особая область знаний, особенно создание экспертных систем, то должна быть и своя методология создания экспертной системы планирования объемов медицинской помощи, позволяющая оптимальным образом организовать процесс создания системы, основанной на существующих в области информационных технологий методах, а также учитывающих особенности предметной области и решаемой задачи.

Первый вопрос, который необходимо было решить, — это определение модели процесса разработки комплексных АИС ЛПУ. Выделяют три возможных подхода к процессу разработки (модели процесса разработки) (<http://www.microsoft.com>):

- модель «Водопад» (Waterfall Model);
- модель «Спираль» (Spiral Model);
- гибрид моделей «Водопад» и «Спираль». Примером является модель «MSF process Model».

Модель «Водопад» представляет собой прохождение всего процесса разработки за один этап, без итераций. Данная модель хорошо работает в проектах в том случае, если существует возможность определить все требования в начале проекта. При этом процесс разработки разделяется контрольными точками (milestones). Соответственно такая модель не подходит для больших, длительных проектов.

Модель «Спираль» основана на итеративном подходе к разработке. Ее недостатком является то, что в данной модели не предусмотрены контрольные точки. Соответственно в больших проектах она лишена предсказуемости.

Модель «MSF process Model» сочетает в себе лучшие черты обеих вышеохарактеризованных моделей, сочетая предсказуемость процесса с контрольными точками модели «Водопад» и итеративность и возможность изменения требований модели «Спираль».

Согласно подходу Microsoft Solution Framework (MSF, корпорация Microsoft) процесс разработки должен представлять собой последовательное прохождение стадий, состоящих из следующих четырех фаз, заканчивающихся контрольной точкой:

- представление (Envisioning);
- планирование (Planning);
- разработка (Developing);
- стабилизация (Stabilizing).

На стадии представления разработчики системы определяют бизнес-требования и общие цели проекта. В течение этой фазы осуществляется описание рисков проекта с использованием методик управления рисками (Risk management), разработанных внутри технологии MSF.

На фазе планирования разработчики системы определяют:

- что должно быть сделано;
- как должно быть сделано;
- когда должно быть сделано.

Данная фаза завершается созданием и дальнейшим утверждением плана проекта. На фазе разработки создается непосредственно программный код и вся документация. К концу фазы разработки продукт становится готовым для внешнего тестирования и стабилизации. На фазе стабилизации происходит ликвидация дефектов кода, а также управление изменениями ожиданий. Стадия завершается выпуском версии. На стадии окончания данной фазы команда готова к переходу на следующую стадию, состоящую из тех же самых фаз.

Согласно подходу Rational Unified Process (RUP) процесс разработки системы представляет собой серию итераций, приводящих к получению окончательной версии продукта. Каждая итерация охватывает один или более компонентов процесса, предусматривающих конструирование бизнес-моделей, определение требований, анализ, проектирование,

реализацию, тестирование и промышленное внедрение. При этом отнюдь не все требования могут быть известны в начале жизненного цикла — вполне реальна ситуация, когда те или иные изменения вносятся в продолжение любой из фаз процесса. Подобный вариант развития системы позволяет снизить уровень рисков. Технические риски оцениваются и классифицируются на ранних стадиях цикла, хотя позже прогнозы могут уточняться. С каждой итерацией связываются собственные оценки рисков, так что ее успешное завершение нивелирует и соответствующие риски. Итерации процесса разработки упорядочиваются во времени таким образом, чтобы наиболее рискованные решения принимались в самом начале цикла [11].

Одним из подходов к реализации функции контроля за развитием итеративного последовательного жизненного цикла системы является использование Rational Unified Process (RUP) — исчерпывающего набора правил, охватывающих технологические и организационные аспекты процесса разработки программного обеспечения и особым образом регламентирующих приемы анализа требований и дизайна. Процесс, описываемый с помощью RUP, структурируется по двум измерениям:

- время — расчленение жизненного цикла системы на фазы и итерации;
- компоненты — выявление множеств сущностей в ясно определенных параметрами деятельности.

Для достижения успеха проекта следует учитывать значения по обоим измерениям. Структура проекта, связанная с осью времени, включает следующие фазы:

- *начало* — определение целей проекта и их обоснование;
- *планирование* — обдумывание необходимых действий и уточнение потребности в ресурсах; спецификация условий и проектирование архитектуры;
- *создание* — конструирование продукта в виде серии последовательных итераций;
- *внедрение* — доставка продукта потребителю (установка, настройка и обучение пользователей).

Упорядочение структуры проекта по множеству компонентов процесса предполагает осуществление следующих действий:

- *бизнес-моделирование* — определение свойств системы с учетом пожеланий потребителя;
- *уточнение требований* — сужение множества функций и качеств системы до необходимого и достаточного уровня;
- *анализ и дизайн* — описание вариантов и способов реализации;
- *реализация* — создание программного кода;
- *тестирование* — проверка корректности функционирования;
- *передача в эксплуатацию и обучение пользователей*.

Так как в случае создания экспертной системы планирования объемов первичной медико-санитарной помощи существует возможность определить все требования в начале проекта, то предлагается использовать модель «Водопад», которая представляет собой прохождение всего процесса

разработки за один этап, без итераций. Использование итеративной модели в данном случае не имеет смысла. При использовании данной модели процесс разработки разделяется контрольными точками. Предлагается следующий состав контрольных точек:

- функциональная декомпозиция;
- создание исследовательского прототипа;
- опытная эксплуатация исследовательского прототипа;
- создание промышленного прототипа;
- интеграция с ЕГИСЗ;
- внедрение.

При этом функциональная декомпозиция должна быть проведена до запуска модели «Водопад», что и было нами реализовано.

В предлагаемой системе выделяем следующие группы функций:

- интеграция с ЕГИСЗ;
- построение решающих правил;
- интерфейс организатора здравоохранения.

В рамках группы функций «Интеграция с ЕГИСЗ» выделяются следующие функции:

- получение сведений о половозрастной структуре населения территории;
- получение сведений о заболеваемости;
- получение сведений о посещаемости.

В рамках группы функций «Построение решающих правил» выделяются следующие функции:

- построение решающих правил для территорий с преобладанием городского населения;
- построение решающих правил для территорий с преобладанием городского населения с высоким уровнем заболеваемости;
- построение решающих правил для территорий с преобладанием городского населения с низким уровнем заболеваемости;
- построение решающих правил для территорий с преобладанием сельского населения.

В рамках группы функций «Интерфейс организатора здравоохранения» мы выделяем следующие функции:

- управление интеграцией с ЕГИСЗ;
- типирование территорий;
- управление выводом сведений;
- управление машиной логического вывода;
- управление механизмом объяснений.

Таким образом, на сегодняшний день нами определена структура планируемой экспертной системы, модель ее создания, а также осуществлена ее функциональная декомпозиция. Кроме того, было осуществлено создание исследовательского прототипа предлагаемой экспертной системы в формате MS Excel. В данном исследовательском прототипе были реализованы все построенные решающие правила и соответствующие изложенные ранее функции.

Подсчет планируемых объемов медицинской помощи с помощью данного исследовательского прототипа совпал на 100% с результатом, выполненным ранее в ходе исследования подсчетом.

На основании полученных результатов мы считаем возможным рекомендовать дальнейшее создание промышленного прототипа и его внед-

рение в качестве модуля ЕГИСЗ в различных субъектах РФ.

Прозрачность исследования. Исследование не имело спонсорской поддержки. Авторы несут полную ответственность за предоставление окончательной версии рукописи в печать.

Декларация о финансовых и других взаимоотношениях. Все авторы принимали участие в разработке концепции, дизайна исследования и в написании рукописи. Окончательная версия рукописи была одобрена всеми авторами. Авторы не получали гонорар за исследование.

ЛИТЕРАТУРА

1. Хабриев, Р.У. Стратегии охраны здоровья населения как основа социальной политики государства / Р.У. Хабриев, А.Л. Линденбратен, Ю.М. Комаров // Проблемы социальной гигиены, здравоохранения и истории медицины. — 2014. — № 3. — С.3—5.
2. Черкасов, С.Н. Использование демографического анализа при планировании объемов медицинской помощи / С.Н. Черкасов, М.С. Курносиков, И.Л. Сопова // Экология и здоровье человека на Севере: сб. науч. тр. VI Конгресса с международным участием / под ред. П.Г. Петрова. — Киров, 2016. — С.601—605.
3. Щепин, В.О. Современные демографические тенденции в Российской Федерации / В.О. Щепин, Т.И. Расторгуева, О.Б. Карпова // Бюллетень Национального научно-исследовательского института общественного здоровья (Российская академия медицинских наук). — 2013. — № 2. — С.10—13.
4. Лалабекова, М.В. Демографические процессы на территории Тверской области за период с 1994 по 2015 г. / М.В. Лалабекова, С.Н. Черкасов, Е.А. Берсенева, Д.О. Мешков // Бюллетень Национального научно-исследовательского института общественного здоровья (Российская академия медицинских наук). — 2015. — № 6. — С.87—100.
5. Шипова, В.М. Современные проблемы планирования медицинской помощи / В.М. Шипова, Т.Н. Воронцов // Бюллетень Национального научно-исследовательского института общественного здоровья (Российская академия медицинских наук). — 2014. — № 1. — С.306—310.
6. Берсенева, Е.А. Стандарты медицинской помощи как часть информационного обеспечения комплексной информационной системы лечебно-профилактического учреждения / Е.А. Берсенева // Экономика здравоохранения. — 2005. — № 9. — С.21.
7. Берсенева, Е.А. Информационные системы в управлении лечебно-профилактическим учреждением / Е.А. Берсенева // Врач и информационные технологии. — 2006. — № 4. — С.75.
8. Берсенева, Е.А. Актуальные вопросы создания автоматизированной системы лексического контроля медицинских документов / Е.А. Берсенева, А.А. Седов, Г.Н. Голухов // Врач и информационные технологии. — 2014. — № 1. — С.11—17.
9. Брукинг, А. Экспертные системы. Принципы работы и примеры / А. Брукинг, П. Джонс, Ф. Кокс [и др.]; под ред. Р. Форсайта. — М.: Радио и связь, 1987. — 223 с.
10. Рамбо, Д. UML: специальный справочник / Д. Рамбо, А. Якобсон, Г. Буч. — СПб.: Питер, 2002. — 656 с.
11. Кватрани, Т. Визуальное моделирование с помощью Rational Rose 2002 и UML / Т. Кватрани. — М.: Издат. дом «Вильямс», 2003. — 192 с.

REFERENCES

1. Habriev RU, Lindenbraten AL, Komarov JuM. Strategii ohrany zdorov'ja naselenija kak osnova social'noj politiki gosudarstva [Population Health strategies as basis of social policy of the state]. Problemy social'noj gigieny, zdavoohranenija i istorii mediciny [Problems of social hygiene, health care and history of medicine]. 2014; 3: 3–5.
2. Cherkasov SN, Kurnosikov MS, Sopova IL. Ispol'zovanie demograficheskogo analiza pri planirovanii ob'emov medicinskoj pomoshhi [Population analysis use when planning medical care amounts]. V sbornike: Jekologija i zdorov'e cheloveka na Severe sbornik nauchnyh trudov VI-go Kongressa s mezhdunarodnym uchastiem: pod redakciej PG Petrova [In the collection: Ecology and health of the person in the north the collection of scientific works of the VI Congress with the international participation: under PG Petrov edition]. Kirov. 2016: 601–605.
3. Shhepin VO, Rastorgueva TI, Karpova OB. Sovremennye demograficheskie tendencii v Rossijskoj Federacii [Current demographic trends in the Russian Federation]. Rossijskaja akademija medicinskih nauk: Bjulleten' Nacional'nogo nauchno-issledovatel'skogo instituta obshhestvennogo zdorov'ja [Russian academy of medical sciences: Bulletin of National research institute of public health]. 2013; 2: 10–13.
4. Lalabekova MV, Cherkasov SN, Berseneva EA, Meshkov DO. Demograficheskie processy na territorii Tverskoj oblasti za period s 1994 po 2015 [Demographic processes in the territory of the Tver region from 1994 for 2015]. Rossijskaja akademija medicinskih nauk: Bjulleten' Nacional'nogo nauchno-issledovatel'skogo instituta obshhestvennogo zdorov'ja [Russian academy of medical sciences: Bulletin of National research institute of public health]. 2015; 6: 87–100.
5. Shipova VM, Voroncov TN. Sovremennye problemy planirovanija medicinskoj pomoshhi [Modern problems of medical care planning]. Rossijskaja akademija medicinskih nauk: Bjulleten' Nacional'nogo nauchno-issledovatel'skogo instituta obshhestvennogo zdorov'ja [Russian academy of medical sciences: Bulletin of National research institute of public health]. 2014; 1: 306–310.
6. Berseneva EA. Standarty medicinskoj pomoshhi kak chast' informacionnogo obespechenija kompleksnoj informacionnoj sistemy lechebno-profilakticheskogo uchrezhdenija [Standards of medical care as part of information support of medical organization complex information system]. Jekonomika zdavoohranenija [Health care economy]. 2005; 9 (97): 21–27.
7. Berseneva EA. Informacionnye sistemy v upravlenii lechebno-profilakticheskim uchrezhdeniem [Information systems in medical organization management]. Vrach i informacionnye tehnologii [Doctor and information technologies]. 2006; 4: 75–76.
8. Berseneva EA, Sedov AA, Goluhov GN. Aktual'nye voprosy sozdanija avtomatizirovannoj sistemy leksicheskogo kontrolja medicinskih dokumentov [Topical issues of creation of the medical documents lexical control automated system]. Vrach i informacionnye tehnologii [Doctor and information technologies]. 2014; 1: 11–17.
9. Bruking A, Dzhons P, Koks F et al. Jekspertnye sistemy. Principy raboty i primery [Expert systems. Principles of work and examples]. Moskva: Radio i svjaz' [Moscow: Radio and Communications]. 1987: 223 p.
10. Rambo D, Jakobson A, Buch G. UML: special'nyj spravocchnik [UML: special reference book]. SPb: Piter, 2002: 656 p.
11. Kvatrani T. Vizual'noe modelirovanie s pomoshh'ju Rational Rose 2002 i UML [Visual modeling by means of Rational Rose 2002 and UML]. M: Izdatel'skij dom «Vil'jams» [Williams Publishing House], 2003: 192 p.