

На правах рукописи



СОТНИКОВА Антонина Александровна

**МОДУЛЬНО-СТРУКТУРНЫЕ СРЕДСТВА
СБОРА, ОБРАБОТКИ И АНАЛИЗА ДАННЫХ
В ОБЛАСТИ ЛЕЧЕБНОЙ ПРОФИЛАКТИКИ**

Специальность 05.13.17 – теоретические основы информатики

**Автореферат
диссертации на соискание ученой степени
кандидата технических наук**

Пенза – 2012

Работа выполнена в ФГБОУ ВПО «Пензенская государственная технологическая академия» на кафедре «Информационные технологии и менеджмент в медицинских и биотехнических системах».

- Научный руководитель:** кандидат технических наук, доцент
Горюнова Валентина Викторовна.
- Официальные оппоненты:** доктор технических наук, доцент,
профессор кафедры «Прикладная информатика»
ФГБОУ ВПО «Пензенская государственная
технологическая академия»
Селиванов Евгений Павлович,
доктор технических наук, профессор,
профессор кафедры «Информационно-
измерительная техника» ФГБОУ ВПО
«Пензенский государственный университет»
Бодин Олег Николаевич.
- Ведущая организация:** ЗАО «Научно-производственное предприятие
«МедИнж», г. Пенза.

Защита диссертации состоится 29 ноября 2012 г., в 16 часов, на заседании диссертационного совета Д 212.337.01 при Пензенской государственной технологической академии по адресу: 440039, г. Пенза, пр. Байдукова / ул. Гагарина, д. 1а / 11.

С диссертацией можно ознакомиться в библиотеке ФГБОУ ВПО «Пензенская государственная технологическая академия».

Автореферат разослан 26 октября 2012 г.

Ученый секретарь
диссертационного совета



Чулков Валерий Александрович

ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОТЫ

Актуальность темы

В современных условиях возрастает значимость информационных технологий как средства обеспечения доступных медицинских услуг и повышения эффективности процессов получения, обработки и анализа данных о лечебно-профилактической деятельности учреждений здравоохранения. Весьма актуальной является задача создания национальной системы электронного мониторинга состояния здоровья населения в России, которая должна стать важным инструментом обеспечения обратной связи при разработке и реализации политики развития здравоохранения на основе информационных технологий. Одно из значимых мест при решении данной задачи занимают вопросы информационного обеспечения лечебно-профилактической деятельности.

Вопросам обработки данных в области здравоохранения посвящены работы А.А. Захарова, Г.И. Назаренко, Г.С. Осипова, А.С. Клещева, Ф.М. Москаленко, М.Ю. Черняховской, А.Г. Мамикова, С.А. Косяченко, В.В. Горюновой, В.К. Погребнова, М.М. Эльянова, Е.А. Олейникова, В.А. Лищук, С.Е. Башинского, В.П. Казначеева, Р.М. Баевского, А.П. Берсеновой, В.Н. Евдокименкова, У. Кокрена, С. Faloutsos и др.

Создание современных информационных технологий в рамках Программы модернизации здравоохранения в сфере лечебно-профилактической деятельности, направленное на повышение качества оказания медицинской помощи населению, предполагает разработку новых средств сбора, обработки и анализа информации о лечебно-профилактических процессах. При этом решение технических задач внесения, обработки и хранения данных о лечении и диагностике состояния пациентов, краткосрочного и долгосрочного планирования их дальнейшего лечения требует новых подходов к оперативной обработке данных.

Поскольку существующие средства сбора и обработки информации о лечебно-профилактической деятельности не позволяют в полной мере решить указанную задачу, то в настоящей работе внимание сосредоточено на новом перспективном подходе, основанном на модульно-структурной обработке данных. Модульно-структурные средства позволяют создавать поисковые запросы различной сложности для отдельных категорий пользователей, повышать эффективность обработки запросов хранящейся в архивах информации за счет сокращения числа и продолжительности процедур ввода исходных данных. Это дает возможность повысить обоснованность назначений лечебно-профилактических мероприятий в сжатые сроки при уменьшении трудоемкости.

Таким образом, разработка средств модульно-структурной обработки данных, обеспечивающих информационные потребности пользователей различных категорий по обработке и хранению данных лечебно-профилактической деятельности в здравоохранении, является **актуальной научной задачей**.

Объект исследования – информационные процессы обработки и анализа данных в лечебно-профилактических учреждениях (ЛПУ) здравоохранения.

Предмет исследования – математические и информационные модели представления и обработки данных по лечебно-профилактической деятельности ЛПУ с использованием модульно-структурных средств.

Целью работы является создание информационного и математического обеспечения лечебно-профилактических мероприятий с использованием средств модульно-структурной обработки информации для повышения качества оказываемых медицинских услуг.

Для достижения поставленной цели решаются следующие **задачи**.

1. Анализ современных средств обработки и хранения данных в лечебно-профилактических учреждениях.

2. Разработка информационной модели процессов представления и обработки данных по лечебно-профилактической деятельности ЛПУ.

3. Разработка алгоритмов создания запросов с использованием модульно-структурных средств обработки данных лечебно-профилактических процессов с учетом категории пользователей ЛПУ.

4. Создание методики разработки информационного обеспечения лечебно-профилактических мероприятий на основе модульно-структурного подхода, в том числе с использованием средств телеконсультаций.

Методы исследования базируются на использовании теории множеств, теории графов, теории информации, теории вероятностей и математической статистики, методов информационного поиска, теории баз данных.

Научная новизна работы заключается в следующем.

1. Впервые разработана модель предметной области лечебной профилактики с использованием модульной структуры, отличающаяся механизмом представления системы набора правил продукций, отражающая взаимодействие компонентов структуры и не включающая избыточных и противоречивых элементов.

2. Создана формализованная модель запросов, включающая словарь понятий, отличающаяся использованием классов и атрибутов структуры лечебно-профилактической предметной области и позволяющая сократить объем архива запросов благодаря применению структурных модулей и шаблонов запросов.

3. Выполнена оценка возможности разрешения противоречий в запросах по четырем стратегиям, что позволяет ускорить процесс поиска, увеличить его полноту и точность, сократить время на создание и обработку запросов с учетом группирования пользователей на основе их профилей.

4. На основе современных информационных технологий разработана методика организации модульно-структурных средств информационного обеспечения лечебно-профилактических мероприятий, позволяющая выявлять общие предпочтения групп пользователей и адаптировать поток данных с учетом этих предпочтений.

Практическая значимость работы состоит в следующем.

1. Применение разработанных модульно-структурных средств позволяет учитывать результаты консультаций врачей-специалистов и данные удаленного

мониторинга пациентов по заданному набору показателей, а также получать наглядную общую картину заболеваемости по районам региона.

2. Использование разработанной методики реализации модульно-структурных средств для информационного обеспечения лечебно-профилактических мероприятий, включающих запросы телеконсультаций, предоставляет возможность врачу-специалисту в лечебно-профилактическом учреждении оперативно получать данные по тематике запроса из электронных архивов ЛПУ, что обеспечивает повышение качества оказываемых медицинских услуг.

Результаты и внедрение результатов исследования. Результаты исследования в виде методик и программных средств использованы в ГБУЗ “Городская больница № 1” г. Пензы, ГБОУ ДПО “Пензенский институт усовершенствования врачей”, ГБУЗ “Областная психиатрическая больница им. К.Р. Евграфова” г. Пензы, что подтверждается актами внедрения. Материалы диссертации нашли практическую реализацию при выполнении НИР по гранту Российского фонда фундаментальных исследований, проект № 12-07-97009 “Алгоритмы и программное обеспечение медицинской информационно-аналитической системы в области гематологии”.

Достоверность и обоснованность результатов. Предложенные в диссертационной работе модели и информационные структуры обоснованы теоретически с использованием общепризнанных математических методов, не противоречат известным результатам исследований других авторов. Выдвинутые теоретические положения подтверждены экспериментальной проверкой, воспроизводимостью результатов экспериментов, а также апробированы на всероссийских и международных научных конференциях.

На защиту выносятся.

1. Модель предметной области – лечебной профилактики, включающая функции и задачи обработки данных и их характеристики, группы пользователей, информационные элементы и отношения между ними, характеристики информационных элементов и процедур обработки данных, отношения между информационными элементами и процедурами на основе системы набора правил продукций.

2. Модель запросов, включающая словарь понятий, классы и атрибуты предметной области, домены, ограничения для групп пользователей, обеспечивающая селекцию и хранение объективных данных о пациенте.

3. Формализованные модели обработки запросов с использованием модульно-структурных средств, обеспечивающие заданный доступ специалистов к данным из тематических электронных архивов лечебно-профилактических учреждений.

4. Разработанное информационное обеспечение лечебно-профилактических мероприятий с использованием кластерных и мониторинговых методов при анализе показателей заболеваемости населения.

Личный вклад автора. Все опубликованные результаты, составляющие содержание диссертации, получены автором самостоятельно. Научному руко-

водителю принадлежит постановка решаемых задач и участие в обобщении результатов исследований. Автор лично обрабатывал статистические данные, проводил экспериментальные исследования, интерпретировал полученные результаты, формулировал выводы.

Апробация работы. Основные результаты диссертационной работы докладывались и обсуждались на научных конференциях: Международной научно-технической конференции “Информационные и управленческие технологии в медицине и экологии” (Пенза, 2010 г.), Международной научно-технической конференции “Инновационные информационные и коммуникационные технологии в образовании” (Сочи, 2010 г.), Международных научно-технических конференциях “Информационно-вычислительные технологии и их приложения” (Пенза, 2009–2010 гг.), Международной научно-технической конференции “Обратные задачи и их решения (Украина, Хмельницкий, 2009 г.), Международной научной конференции “Исследование, разработка и применение высоких технологий в промышленности” (Санкт-Петербург, 2008 г.), Международной конференции “Научное творчество молодежи” (Кемерово, 2007 г.), Международной научной конференции “Математические методы в технике и технологиях – ММТТ-20” (Ярославль, 2007 г.).

Публикации. Основное содержание диссертации отражено в монографии, 24 научных статьях, из которых 6 – в ведущих рецензируемых научных журналах, рекомендованных ВАК, 3 статьи опубликованы за рубежом.

Объем и структура диссертации. Работа состоит из введения, четырех разделов, заключения, списка использованной литературы из 130 наименований. Диссертация изложена на 169 листах машинописного текста, содержит 24 рисунка, 19 таблиц и приложение.

ОСНОВНОЕ СОДЕРЖАНИЕ РАБОТЫ

Во введении отражены актуальность темы, цель и задачи диссертации, новизна и практическая ценность полученных результатов, структура диссертации и основные положения, выносимые на защиту.

В первой главе проведено исследование средств информатизации деятельности лечебно-профилактических учреждений. Проанализирован состав современных средств информатизации процессов управления в лечебно-профилактическом учреждении, проведена классификация средств обработки и анализа данных по типам информационных структур ЛПУ, исследованы средства кластеризации при обработке данных в ЛПУ, рассмотрены основные возможности создания телемедицинских центров сбора и обработки данных ЛПУ.

На основе анализа современных средств обработки данных по лечебно-профилактической деятельности сделан вывод, что применение новых способов и методов обработки информации с использованием модульно-структурных средств является необходимым и эффективным в условиях ограниченных ресурсов, недостатка времени, дефицита экспертов. Уточнены также задачи диссертационного исследования.

Во второй главе разработана модель предметной области лечебно-профилактического учреждения и проведено формирование информационного профиля пользователя. Предложен модульно-структурный подход к проектированию средств информационного обеспечения лечебно-профилактической предметной области (ЛПрО) (1), для чего определен состав модулей по данным ЛПУ и сформирован словарь предметной области.

$$\text{ЛПрО} = \{F, H, O, V^{\text{вх}}, V^{\text{вых}}, R\} \quad (1)$$

где $F = \{f : f = \overline{1, i}, i \in N\}$	множество пользовательских функций;
$H = \{h : h = \overline{1, j}, j \in N\}$	множество задач обработки данных;
$O = \{o : o = \overline{1, m}, m \in N\}$	множество объектов и процессов информатизации;
$V^{\text{вх}} = \{v^{\text{вх}} : v^{\text{вх}} = \overline{1, l^{\text{вх}}}, l^{\text{вх}} \in N\}$	множество входящих данных;
$V^{\text{вых}} = \{v^{\text{вых}} : v^{\text{вых}} = \overline{1, l^{\text{вых}}}, l^{\text{вых}} \in N\}$	множество выходных данных;
$V = V^{\text{вх}} \cup V^{\text{вых}}$	полное множество информационных элементов предметной области;
$R = \{r : r = \overline{1, y}, y \in N\}$	множество отношений между компонентами предметной области.
N	множество натуральных чисел

Взаимосвязи между элементами предметной области, то есть между множествами $\{F, H, P, O, V^{\text{вх}}, V^{\text{вых}}\}$, представлены в виде правил продукции следующим образом:

Фрагмент связи «Функции – Задачи – Объекты»	Фрагмент связи «Пользователь – Функции – Задачи»
IF f_1 THEN $h(1, 2, 3)$ and $o(1, 2, 3, 4, 5)$	
IF f_2 THEN $h(1, 3)$ and $o(1, 2, 3, 4, 5)$	
IF f_3 THEN $h(1, 3)$ and $o(1, 2, 3, 4, 5)$	
IF f_4 THEN $h(1, 2, 3)$ and $o(1, 2, 3, 4, 5)$	IF p_1 THEN $f(1, 4)$ and $h(1, 2, 3)$
IF f_5 THEN $h(1, 3)$ and $o(1, 2, 3, 4, 5)$	IF p_2 THEN $f(3)$ and $h(1, 2, 3)$
IF f_6 THEN $h(1, 2, 3)$ and $o(1, 2, 3, 4, 5)$	IF p_3 THEN $f(2, 5, 6, 7, 8, 9)$ and $h(1, 2, 3)$

Разработаны стратегии разрешения противоречий при запросах в пользователей и создан программный интерфейс, учитывающий четыре стратегии разрешения противоречий в запросе пользователя по ассоциативным связям (таблица 1).

Модульная структура определяет связанные между собой термины, которые могут относиться к одному понятию ЛПрО, либо образовывать связанную систему понятий данной ЛПрО. В качестве примера на рисунке 1 представлена процедура формирования модуля “Действие”.

Таблица 1

Виды связи ассоциации	Описания	№ стратегии
	<p>Каждый объект А должен быть связан с одним объектом В</p> <p>Каждый объект В должен быть связан с одним объектом А</p>	1
	<p>Каждый объект А может быть связан с одним объектом В</p> <p>Каждый объект В должен быть связан с одним объектом А</p>	1, 2
	<p>Каждый объект А должен быть связан с одним объектом В</p> <p>Каждый объект В должен быть связан с одним или многими объектами А</p>	1, 2

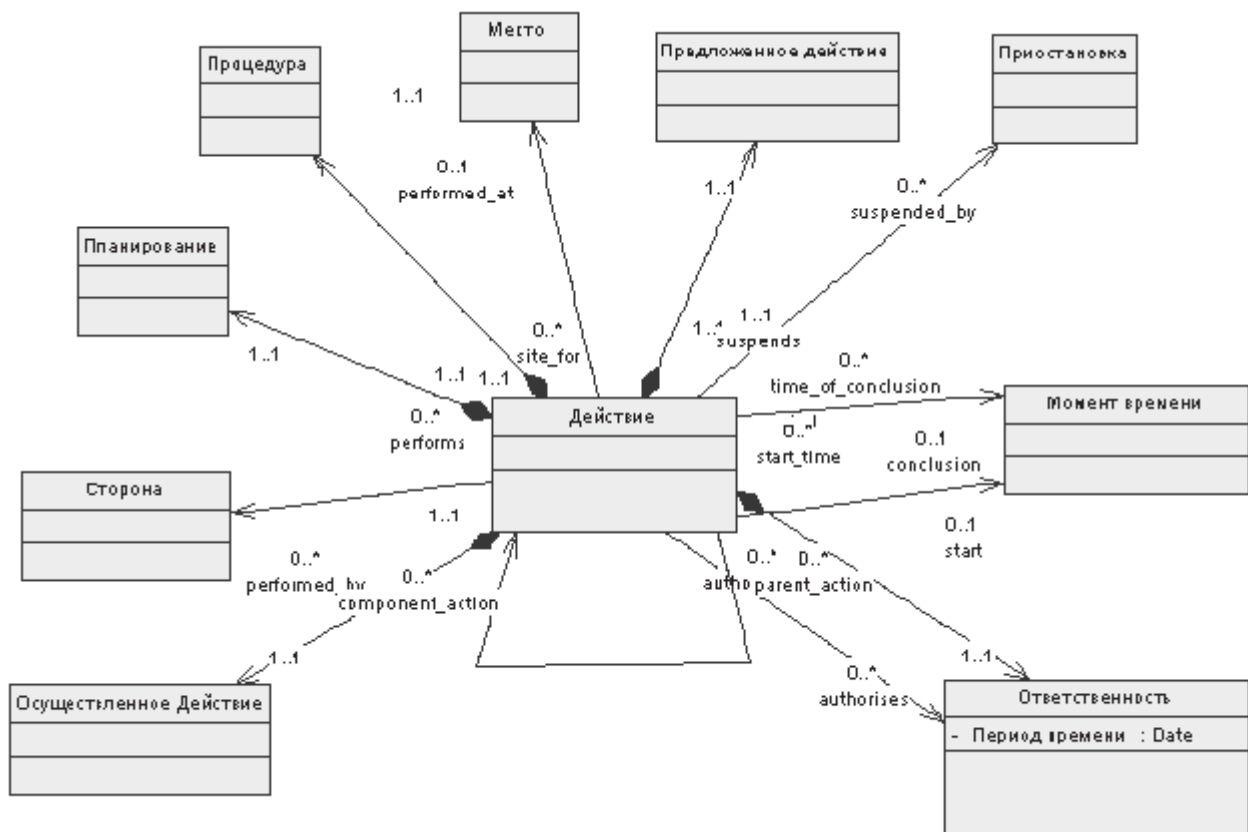


Рисунок 1 – Представление модуля “Действие” на языке UML:

Любое действие, выполненное в процессе лечения.

Любое действие с заключительным моментом времени не может быть остановлено.

[Ответственность]

[Планирование]

[Процедура]

[Предложенное Действие] [Осуществленное Действие]

{выполнено в} (0/1 Место)

{начало} (0/1 Момент времени) {заключение}

(0/1 Момент времени) {санкционировано} (0/*)

Ответственность {выполнено} (0/*) Сторона {родительское действие}

(0/*) Действие {составляющее действие} (0/*)

Действие {приостановлено} (0/*) Приостановка

Модули включают в себя словарь понятий предметной области. Полное множество структурных элементов словаря обозначим через S :

$$S = \{ F(M), F(K), F(A), V, R \}$$

где V – полное множество информационных элементов предметной области; $F(M) \rightarrow K$, $F(M) \rightarrow A$ – функции интерпретации терминов, которые сопоставляют набор терминов из словаря понятий, заключенных в классах и атрибутах; $F(K) \rightarrow M$, $F(A) \rightarrow M$ – функция интерпретации понятий, сопоставляющая понятия из набора словарных терминов.

На основе системы набора правил продукций, отражающих взаимосвязи компонентов структуры, разработана модель взаимодействия информационных процессов при осуществлении лечебно-профилактических мероприятий, включающая в себя множество групп распределения прав доступа, множество пользователей информационно-поисковой структуры; пользовательские функции; задачи обработки данных; основные информационные элементы. Созданы модули понятий предметной области в нотации языка *UML* для формирования запросов к БД.

Произведено сравнение параметров разработанной модели взаимодействия информационных процессов с применением модульно-структурных средств с параметрами традиционной продукционной модели. Преимущество разработанной модели состоит в том, что она обеспечивает хранение запросов в модулях и позволяет набирать готовые компоненты запросов благодаря применению структурных модулей. Это дает возможность сэкономить до 17 % памяти за счет применения шаблонов запросов.

В третьей главе исследована и разработана модель запросов с учетом категорий пользователей, проведена формализация модели, включающей домены и ограничения для групп пользователей. Модель обеспечивает решение задач по лечебной профилактике и оценку полноты и точности поиска по модели запроса с использованием энтропийных представлений. Предложен также способ формирования нового запроса, опирающийся на использование метода разрешения противоречий.

При создании модели запросов использованы предпочтения пользователя. Для этих целей предложены:

“классы”, соответствующие классам структуры ЛПрО;

“атрибуты классов”, соответствующие атрибутам модулей ЛПрО;

“значения атрибутов” ЛПрО, соответствующие значениям атрибутов структуры.

В соответствии с выбранным формализмом модель запроса (U) описывается следующим образом:

$$U = \{ K, A, D, R, P, \}, \quad (2)$$

где K – множество классов модулей ЛПрО; A – множество атрибутов классов модулей ЛПрО; D – множество доменов (областей допустимых значений атрибутов); P – функциональные ограничения; R – множество ограничений вида:

$$R = R^I \cup R^II \cup R^III \cup R^IV \cup R^V, \quad (3)$$

где: $R^I = \{r^I\}$, kr^Ia ; $k \in K$, $a \in A$ – принадлежность атрибутов классам;

$R^II = \{r^II\}$, $(kr^Ia)r^II d$; $k \in K$, $a \in A$, $d \in D$ – принадлежность доменов атрибутам;

$R^III = \{r^III\}$, $k'r^III k''$; $k', k'' \in K$ – совместимость классов (структурные ограничения совместимости классов);

$R^IV = \{r^IV\}$, $k'r^IV k''$; $k' \in Z$, $k'' \in Z$, $k' \neq k''$ – иерархические связи между классами (иерархические структурные ограничения), которые включают в себя два типа отношений: 1) “быть экземпляром” (определяют таксономию классов); 2) “быть частью” (определяют иерархию классов);

$R^V = \{r^V\}$, $k'r^V k''$, $k', k'' \in K$ – ассоциативные связи между классами (структурные ограничения одного уровня);

$P_f = \{r^VI\}$, $r^VI = f(\{k\}, \{k, a\}) = True \vee False$, $\|\{k\}\| \geq 0$, $\|\{k\}\| \geq 0$, $k \in K$, $a \in A$ – функциональные ограничения, которые описывают функциональные отношения между классами и атрибутами (разрешение противоречий).

Разработаны модульно-структурные средства кластеризации пользователей, которые позволяют:

- 1) группировать пользователей ЛПрО на основе их профилей;
- 2) выявлять предпочтения пользователей ЛПрО.

По сравнению с традиционными моделями в разработанной модели запросов полнота поиска увеличивается на 19 %, а точность – на 10 %.

Четвертая глава посвящена разработке программных средств для модульно-структурной обработки данных лечебно-профилактического учреждения, созданию формального представления контекста пользователя ЛПУ с применением средств телеконсультаций (информационно-справочный объект). Показано использование кластерного анализа и модульно-структурных средств при создании центров обработки данных в здравоохранении.

Информационно-справочный объект (ИСО) описывается кортежем:

$$ИСО = (M_i, S_i, O_i, X_i, K_i, L_i, G_i, P_i), \quad (4)$$

где M_i – модули, входящие в объект ИСО, S_i – свойство, соответствующее объекту ИСО, O_i – отношение, соответствующее объекту ИСО, X – набор понятий, K_i – соответствующая понятию точка входа в ИСО, $X_i (X_i \Leftrightarrow K_i)$; T_i – совокупность лексических объектов (текстовые фрагменты), представляющих понятие $X_i (X_i \Leftrightarrow T_i)$, G_i – множество цифровых информационных объектов, входящих в ИСО (графические изображения, видео и т. д.) $X_i (X_i \Leftrightarrow G_i)$; P_i – множество программных объектов, входящих в ИСО, содержащих решение задачи R и методы ее построения $R_i (R_i \Leftrightarrow P_i)$.

В результате проведенных исследований разработаны модульно-структурные средства для получения индексированной иерархической классификации районов Пензенской области с ее визуализацией (рисунки 2, 3).

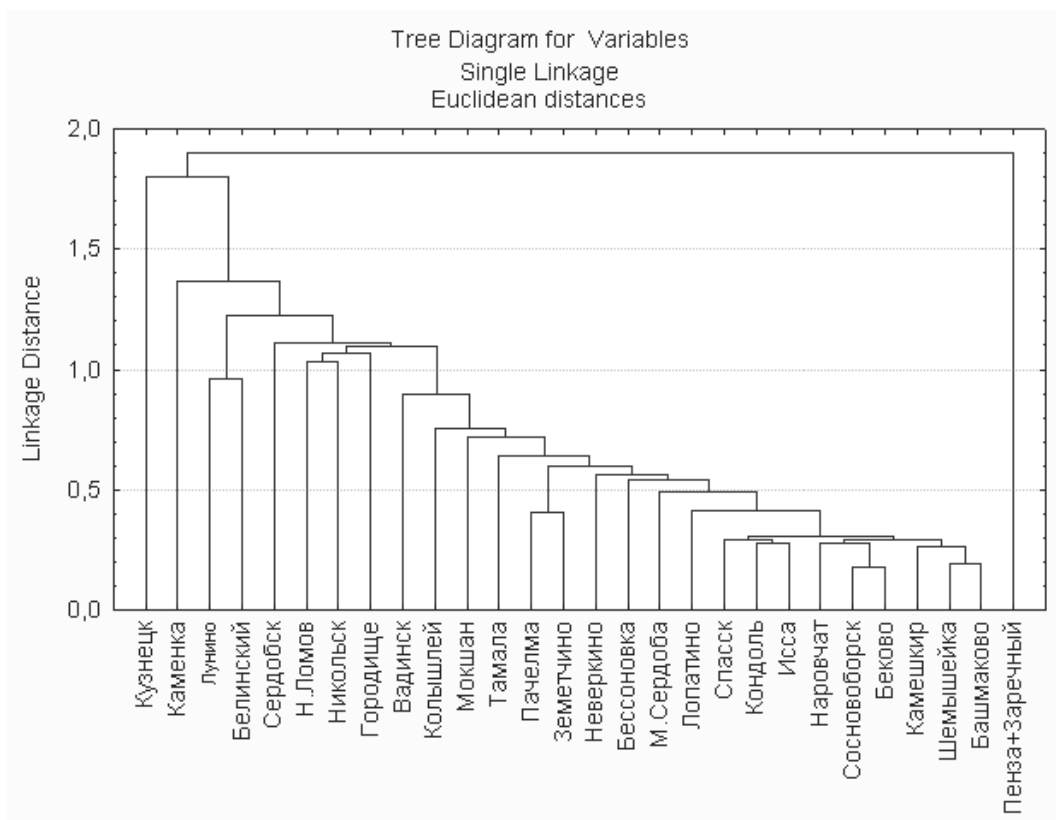


Рисунок 2 – Иерархическая классификация районов Пензенской области

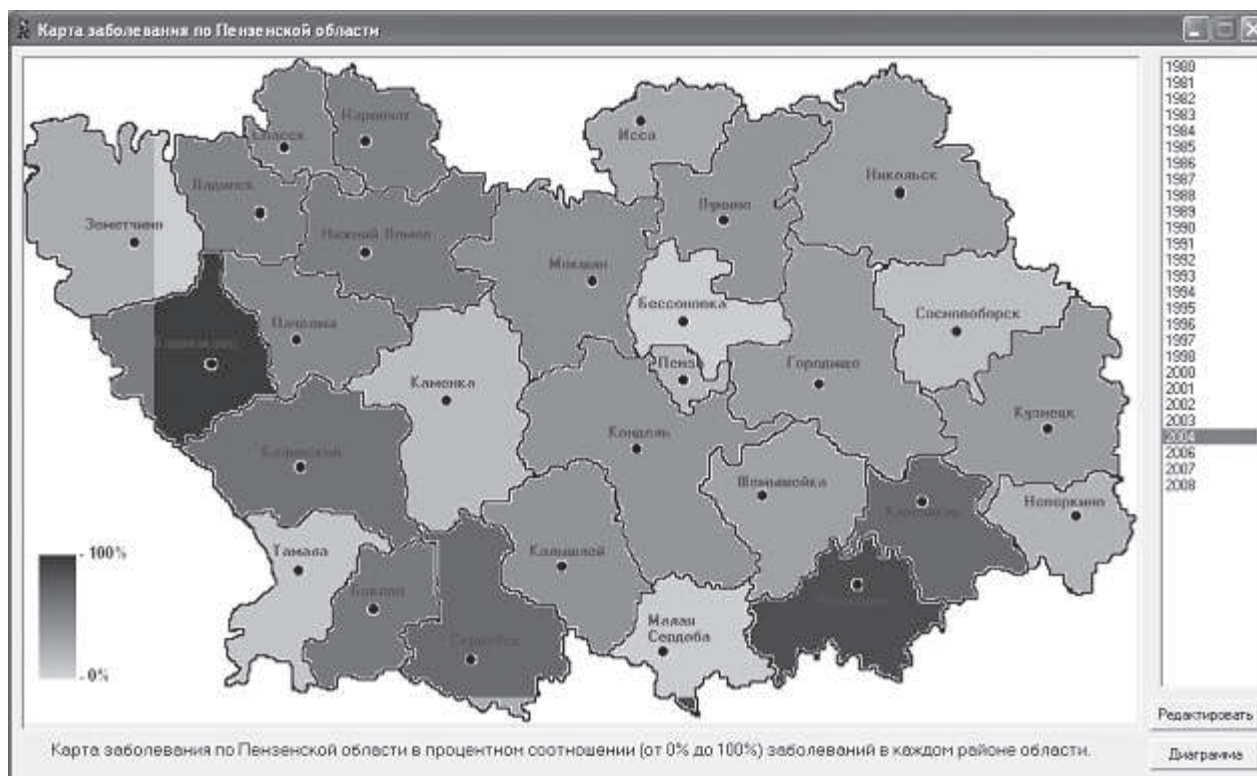


Рисунок 3 – Карта заболеваемости по Пензенской области

Эффективность применения модульно-структурных средств, оценка которой произведена на основе требований ГОСТ 34.601-90, состоит в снижении трудозатрат на создание информационной системы лечебной профилактики на 25 %.

ОСНОВНЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ И ВЫВОДЫ

Основные результаты диссертационной работы заключаются в следующем.

1. На основе выполненного анализа современных средств обработки и хранения данных в лечебно-профилактических учреждениях выявлена необходимость разработки специального информационного и математического обеспечения с использованием средств модульно-структурной обработки информации для создания информационной системы лечебной профилактики.

2. Разработаны математическая и информационная модели процессов представления и обработки данных по лечебно-профилактической деятельности ЛПУ, включающая в себя множество групп распределения прав доступа, множество пользователей информационно-поисковой структуры, пользовательские функции, задачи обработки данных, основные информационные элементы. Отличие моделей состоит в использовании системы правил продукций для отражения взаимосвязей компонентов. Это позволяет создать архивы запросов ЛПУ на основе модульной структуры и сократить требуемые ресурсы памяти.

3. Разработаны алгоритмы создания запросов с использованием модульно-структурных средств обработки данных лечебно-профилактических процессов с учетом категорий пользователей, а также формализованная модель запросов пользователей, включающая домены и ограничения для групп пользователей и обеспечивающая решение лечебно-профилактических задач. Для формирования запросов к базе данных разработан набор модулей лечебно-профилактической предметной области в нотации языка UML. Формализованные модели обработки запросов предусматривают разрешение противоречий, обусловленных несовместимостью свойств или отношений, по четырем стратегиям. Эффективность созданной модели запросов состоит в увеличении полноты и точности поиска по сравнению с традиционными моделями.

4. Создана методика разработки информационного обеспечения лечебно-профилактических мероприятий на основе модульно-структурного подхода, в том числе с использованием средств телеконсультаций, предусматривающая объединение пользователей в группы на основе их профилей с учетом общих предпочтений, что позволяет адаптировать потоки информации к категориям пользователей. Эффективность применения модульно-структурных средств состоит в снижении трудозатрат на создание информационной системы лечебной профилактики на 25 %.

ОСНОВНЫЕ ПУБЛИКАЦИИ ПО ТЕМЕ ДИССЕРТАЦИИ

Монография

1. Сотникова, А.А. Прогностические системы в медицине. Технологии прогностических моделей: Монография / А.А. Сотникова, М.И. Гринцов, А.А. Соломаха, В.М. Гринцова. – Пенза, Пензенский государственный университет, 2010. – Деп. в ВИНТИ 22.02.2010, № 98-2010.

Статьи в журналах перечня ВАК

2. Сотникова, А.А. Использование кластерного анализа и модульных онтологий при создании центров обработки данных эколого-социального назначения // Экологические системы и приборы. – 2011. – № 3. – С. 29–32.

3. Сотникова, А.А. Автоматизированное декларативное проектирование процессов технического обслуживания аппаратно-программных комплексов / В.В. Горюнова, А.А. Сотникова, Ю.В. Молодцова // АСУ Промышленные контроллеры. – 2011. – № 4. – С. 1–5.

4. Сотникова, А.А. Использование способов модульной онтологической системной технологии в интеллектуальных медицинских информационных системах / В.В. Горюнова, А.А. Сотникова, Ю.В. Молодцова // Нейрокомпьютеры разработка и применение. – 2011. – № 4. – С. 3–7.

5. Сотникова, А.А. Влияние загрязнений атмосферного воздуха на заболеваемость населения / М.В. Сотникова, В.С. Демьянова, А.А. Сотникова // Экология и промышленность России. – Москва, 2006. – № 8. – С. 44–45.

6. Сотникова, А.А. Оценка адекватности ранее предложенной модели долгосрочного прогноза первичной декомпенсации нервно-психических заболеваний у лиц молодого возраста (проверка прогноза временем) / М.И. Гринцов, А.А. Сотникова, А.Н. Кошев, Е.В. Понукалина // Известия высших учебных заведений, Поволжский регион. Медицинские науки. – Пенза, 2003. – № 4. – С. 36–45.

7. Сотникова, А.А. Методика и прогнозирование нервно-психической дезадаптации / Н.А. Агаджанян, М.И. Гринцов, Д.М. Пучинян, А.А. Сотникова // Вестник новых медицинских технологий: Тематический выпуск: “Экология и биомедицинский мониторинг здоровья населения в северных районах РФ (на примере Ханты-Мансийского автономного округа)”. – Тула, 2002. – Т. IX. – № 3. – С. 17–18.

Статьи в других изданиях

8. Сотникова, А.А. Формальные основы разработки модульных онтологий в медицинских информационных системах / В.В. Горюнова, А.А. Сотникова, Ю.В. Молодцова, А.С. Миронова, Т.И. Горюнова // Международный журнал прикладных и фундаментальных исследований. – 2011. – № 6. – С. 43.

9. Сотникова, А.А. Практика использования модульных онтологий в медицинских информационных системах / В.В. Горюнова, А.А. Сотникова,

Ю.В. Молодцова, А.С. Миронова, Т.И. Горюнова // Международный журнал прикладных и фундаментальных исследований. – 2011. – № 6. – С. 44.

10. Сотникова, А.А. Кластерный анализ с использованием модульных онтологий при создании центров обработки данных медицинского назначения / В.В. Горюнова, А.А. Сотникова // Информационные и управленческие технологии в медицине и экологии: Сборник статей IV Всероссийской научно-технической конференции. – Пенза, 2010. – С. 31–33.

11. Сотникова, А.А. Использование кластерного анализа при создании модульных онтологий распределённой медицинской информационной системы / В.В. Горюнова, А.А. Сотникова. // Информационные и управленческие технологии в медицине и экологии Сборник статей IV Всероссийской научно-технической конференции. – Пенза, 2010. – С. 28–31.

12. Сотникова, А.А. Использование модульных онтологий и кластерного анализа при создании центров обработки данных медицинского назначения / В.В. Горюнова, А.А. Сотникова, И.Г. Золкорнеев, В.С. Сельмаев // Инновационные информационные и коммуникационные технологии в образовании: Сборник статей VII Международной научно-практической конференции. – Сочи, 2010. – С. 16–18.

13. Сотникова, А.А. Исследование влияния геомагнитных факторов на состояние некоторых нервно-психических расстройств лиц молодого возраста в районах Пензенской области методами кластерного анализа / А.А. Сотникова, В.Г. Камбург, М.И. Гринцов // Информационно-вычислительные технологии и их приложения: Сборник статей XIII Международной научной конференции. – Пенза, 2010. – С. 46–49.

14. Сотникова, А.А. Применение методов кластерного анализа для изучения влияния геомагнитных факторов на состояние здоровья населения / А.А. Сотникова, В.Г. Камбург, М.И. Гринцов // Информационно-вычислительные технологии и их приложения: Сборник статей XIII Международной научной конференции. – Пенза, 2010. – С. 50–53.

15. Сотникова, А.А. Фрагмент информационной системы анализа влияния геомагнитных явлений на нервно-психические заболевания на базе пакета STATISTICA 6.0 / А.А. Сотникова, В.Г. Камбург // Информационно-вычислительные технологии и их приложения: Сборник статей XIV Международной научной конференции. – Пенза, 2010 – С. 86–88.

16. Сотникова, А.А. Модельный прогноз заболевания психопатии на фоне солнечной активности / А.А. Сотникова, В.Г. Камбург // Вестник Хмельницкого национального университета. – 2009. – № 5. – С. 97–100.

17. Сотникова, А.А. Модельный прогноз эпидемий гриппа и их влияния на нервно-психические заболевания на фоне солнечной активности / В.Г. Камбург, А.А. Сотникова, О.В. Бочкарева // Вестник Хмельницкого национального университета, 2009. – № 5. – С. 102–106.

18. Сотникова, А.А. О применении нейросетевого метода синтеза дискриминантных функций для прогнозирования исхода нервно-психических забо-

леваний у лиц молодого возраста / А.А. Сотникова, В.Г. Камбург // Collection of Scientific Papers of Applied Math and Computer Technologies Faculty of Khmelnytskyu National University. – 2009. – № 1 (2). – С. 1–4.

19. Сотникова, А.А. Системный анализ и прогноз влияния эпидемий гриппа на нервно-психические заболевания на фоне солнечной активности / А.А. Сотникова, В.Г. Камбург, М.И. Гринцов // Информационно-вычислительные технологии и их приложения: Сборник статей X Международной научной конференции. – Пенза, 2009. – С. 255–259.

20. Сотникова, А.А. Информационная система отображения уровня заболеваемости по районам Пензенской области / Н.Б. Залялов, А.А. Сотникова, А.Н. Кошев // Информационно-вычислительные технологии и их приложения: Сборник статей X Международной научной конференции. – Пенза, 2009. – С. 98–100.

21. Сотникова, А.А. Исследование зависимости нервно-психических расстройств от солнечной активности у лиц молодого возраста по Пензенской области методом кластерного анализа / А.А. Сотникова, В.Г. Камбург, Н.Б. Залялов // Информационно-вычислительные технологии и их приложения: Сборник статей XI Международной научной конференции. – Пенза, 2009. – С. 125–128.

22. Сотникова, А.А. Варианты прогностических моделей здоровья стран различных социальных систем / М.И. Гринцов, А.А. Сотникова, В.М. Гринцова, А.Н. Кошев // Информационно-вычислительные технологии и их приложения: Сборник статей VIII Международной научной конференции. – Пенза, 2008. – С. 104–114.

23. Сотникова, А.А. Анализ случаев снижения интеллекта методом компьютерного моделирования // Исследование и разработка и применение высоких технологий в промышленности: Сборник материалов 5-й Международной конференции. – Санкт-Петербург, 2008. – С. 115–120.

24. Сотникова, А.А. Прогностическая модель при использовании эколого-климатических и санитарно-эпидемических показателей первых или последних пяти лет солнечной активности // Научное творчество молодежи: Материалы XI Всероссийской научно-практической конференции (г. Анжеро-Судженск, 20–21 апреля 2007 г.). – Кемерово, 2007. – С. 226–228.

25. Сотникова, А.А. Методика прогнозирования нервно-психических заболеваний // Математические методы в технике и технологиях – ММТТ-20: Сборник статей XX Международной научной конференции – Ярославль, 2007. – С. 29–32.

СОТНИКОВА АНТОНИНА АЛЕКСАНДРОВНА

**МОДУЛЬНО-СТРУКТУРНЫЕ СРЕДСТВА
СБОРА, ОБРАБОТКИ И АНАЛИЗА ДАННЫХ
В ОБЛАСТИ ЛЕЧЕБНОЙ ПРОФИЛАКТИКИ**

Специальность 05.13.17 – теоретические основы информатики

**Автореферат
диссертации на соискание ученой степени
кандидата технических наук**

Компьютерная верстка Д.Б. Фатеева, Е.В. Рязановой

Сдано в производство 22.10.12. Формат 60x84 ¹/₁₆
Бумага типогр. №1. Печать трафаретная. Шрифт Times New Roman Cyr.
Усл. печ. л. 0,93. Уч.-изд. л. 0,94. Заказ № 2222. Тираж 100.

Пензенская государственная технологическая академия.
440605, Россия, г. Пенза, пр. Байдукова/ ул. Гагарина, 1^а/11.