

МЕТОД ДИАГНОСТИКИ КЛИНИЧЕСКИХ СИНДРОМОВ НА ОСНОВЕ РЕЛЯЦИОННОЙ МОДЕЛИ ПАТОЛОГИЧЕСКИХ ПРОЦЕССОВ

Ф.А. Пятакович
О.М. Кузьминов
Т.И. Якунченко

*Белгородский
государственный
университет*

e-mail: piatakovich@mail.ru

В статье представлены материалы об использовании новых информационных технологий для решения диагностических задач в медицине. В качестве основного инструмента принятия решения использован системный принцип с формализацией медицинских данных и ранжированием симптомов по их информативной значимости. Информация о симптомах и синдромах хранится в реляционной базе данных. База знаний содержит программное средство с алгоритмами принятия решений, которое формируется на основе анализа симптомов с выделением ведущего синдрома и последующим проведением внутри-синдромной дифференциальной диагностики. Вероятный диагноз при анализе дополнительной информации о пациенте превращается в статус достоверного диагноза

Ключевые слова: информационные технологии, диагностика, симптомы, синдромы, реляционная база данных.

Внедрение информационных технологий в клиническую практику является важной частью стратегического развития здравоохранения и одним из приоритетных инновационных направлений научно-практической деятельности [1,2]. Внедрение информационных систем направлено на повышение качества всех сфер врачебной деятельности. В связи с чем актуальным направлением является и применение информационных технологий в диагностических процедурах.

В литературе известно большое количество автоматизированных систем, направленных на поддержку принятия диагностических решений. Большинство из них направлено на выполнение узкоспециализированных задач диагностики. Отличаются они и математическим аппаратом классификации заболеваний в процессе принятия диагностического или прогностического решения. Все они в той или иной степени предусматривают несколько уровней автоматизации каждой функции врача, включающей в себя работу с медицинской информацией. Это, например, обеспечение возможности ввода в компьютер и последующего хранения произвольной текстовой информации, описывающей его деятельность, связанную с диагностикой и лечением больных. Или обеспечение информационной поддержки деятельности врача в виде ввода информации (включая принятые решения) посредством выбора из соответствующих баз данных. И, наконец, выполнение интеллектуальной поддержки деятельности врача в форме руководства сбором информации и формированием рекомендаций, касающихся принятия тех или иных диагностических или лечебных решений [6,7,8].

Что же объединяет все подобные системы? Не идеальность, то есть возможности к совершению ошибок: или гиподиагностики, или гипердиагностики. Уровень ошибок и определяет эффективность той или иной автоматизированной системы распознавания заболеваний.

Целью настоящей работы является оптимизация диагностики основных патологических синдромов внутренних болезней посредством разработки программного средства для автоматизации процесса принятия решения.

Работа выполнена при поддержке проекта РНПВШ.2.2.3.3/4307 и в соответствии с планами проблемной комиссии по хронобиологии и хрономедицине РАМН и научным направлением медицинского факультета БелГУ «Разработка универсальных методологических приемов хронодиагностики и биоуправления на основе биоциклических моделей и алгоритмов с использованием параметров биологической обратной связи».

Для достижения поставленной цели необходимо решить следующие задачи:

- провести анализ предметной области с выделением элементов диагностической процедуры для компьютерной обработки;
- определить основные информационные объекты диагностического процесса;
- разработать информационно-логическую модель диагностического процесса клинических синдромов;
- сформировать функциональную структуру для принятия диагностического решения в виде реляционной базы данных;

Материалы и методы. Для решения поставленных задач использованы методы системного анализа, системотехнического моделирования и алгоритмизации.

Медицинская диагностика включает различные этапы обработки клинической информации [3,4,5]. Одним из условий ее эффективности является знание большого количества симптомов, синдромов и достаточное время для их анализа. В современных условиях узкой специализации, нарастания объема информации и дефицита времени компьютерные технологии могут существенно повысить эффективность диагностического процесса.

На рисунке 1 представлен обобщенный алгоритм клинической диагностической процедуры.

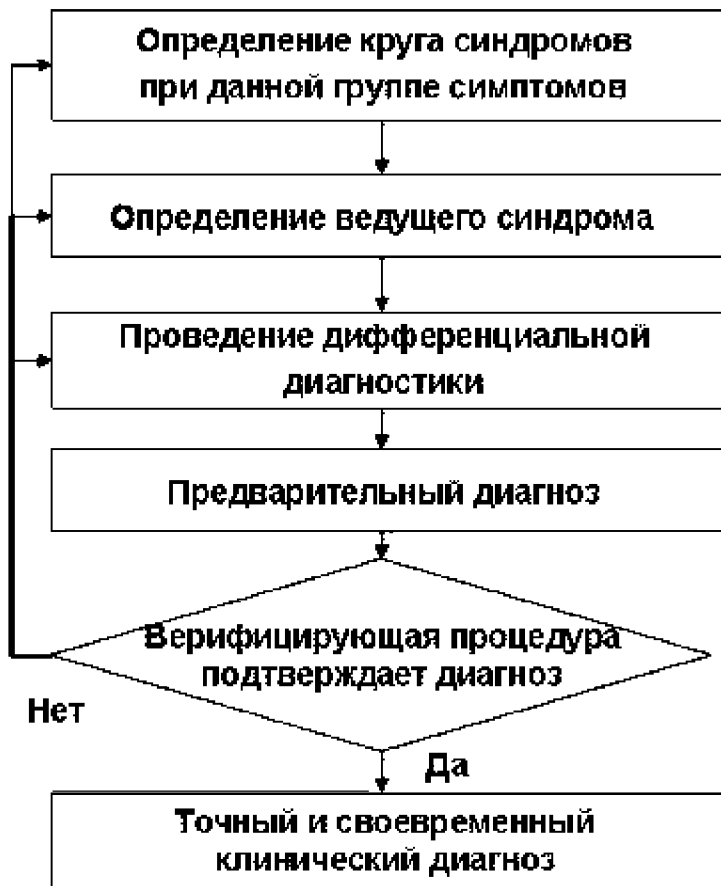


Рис. 1. Общий алгоритм клинической диагностической процедуры

Конечным его результатом является точный и своевременный диагноз. Узловыми элементами алгоритма являются определение круга синдромов при данной группе симптомов, определение ведущего синдрома, проведение внутрисиндромной дифференциальной диагностики. Современные компьютерные технологии позволяют автоматизировать и оптимизировать обработку данных в указанных элементах.

Выделение всех синдромов при данной группе симптомов, определение ведущего синдрома и интерактивный анализ информации для проведения дифференциальной диагностики может быть решен в рамках реляционной модели патологического процесса. Последняя представляет собой реляционную базу данных, состоящую из нормализованных двумерных таблиц с информацией о симптомах и синдромах.

Основные информационные объекты учетной информации, их реквизиты, средства диалогового интерфейса, а также информационно-логическая модель предметной области «диагностика патологических синдромов» представлены на рис. 2.

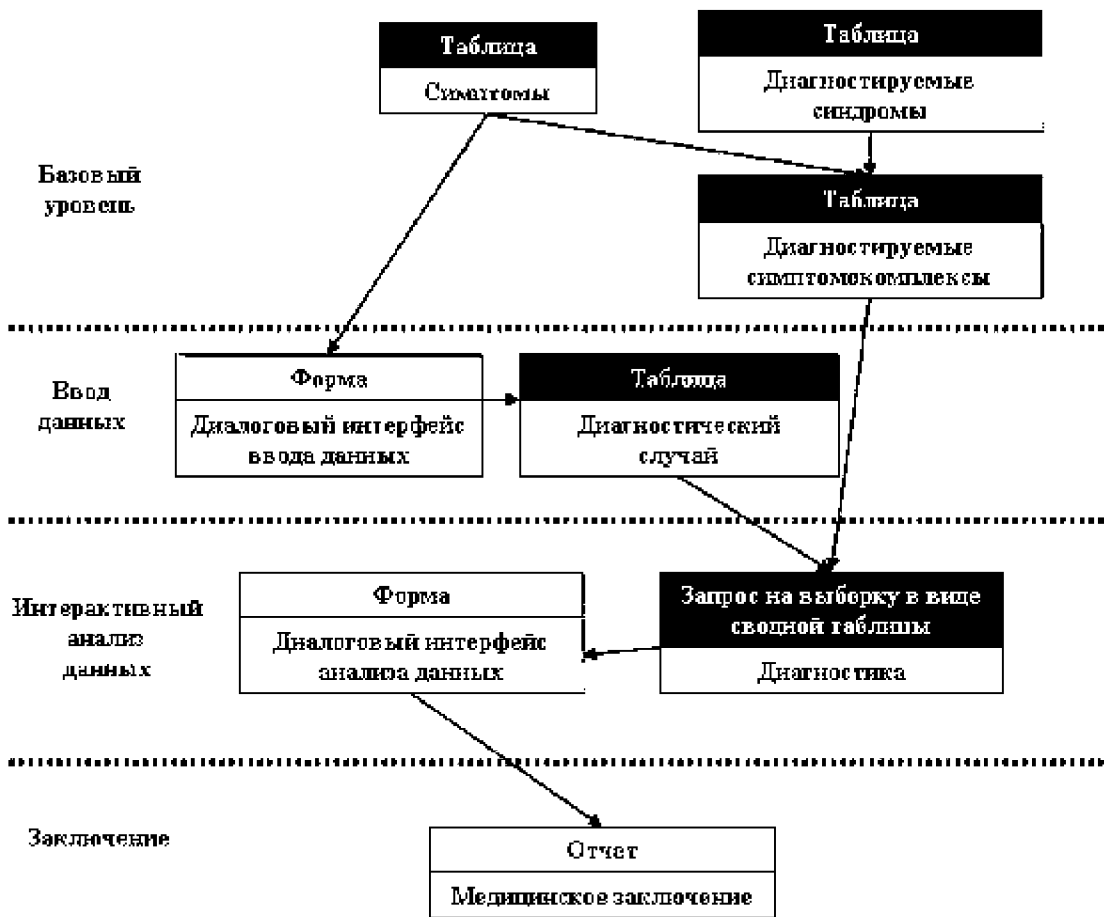


Рис. 2. Информационно-логическая модель предметной области «диагностика патологических синдромов»

Как видно из рисунка, информационные объекты находятся в определенных иерархических взаимоотношениях друг с другом, таким образом, что их реквизиты являются источниками друг друга. Иерархические отношения отражают этапы диагностической процедуры.

Реляционная модель данных реализована в виде базы данных, содержащей с одной стороны симптомы, а с другой – синдромы, и позволяющая при определенной схеме взаимосвязей решить процедуру поиска синдрома по совокупности симптомов и их ранжированию по специфичности. База данных содержит три информационных объекта в виде таблиц: «симптомы», «диагностируемые синдромы» и «диагностируемые симптомокомплексы». В каждую таблицу заносятся сведения о симптомах, синдромах и числовые значения об их специфичности. Схема данных представлена на рис. 3.

Представленные объекты и схема их связей позволяет реализовать стандартную процедуру «запрос на выборку» и представить результат в виде сводной табли-

цы, в которой имеется список синдромов, встречающихся при исследуемых симптомах. Список ранжирован по сумме числовых значений специфичности.

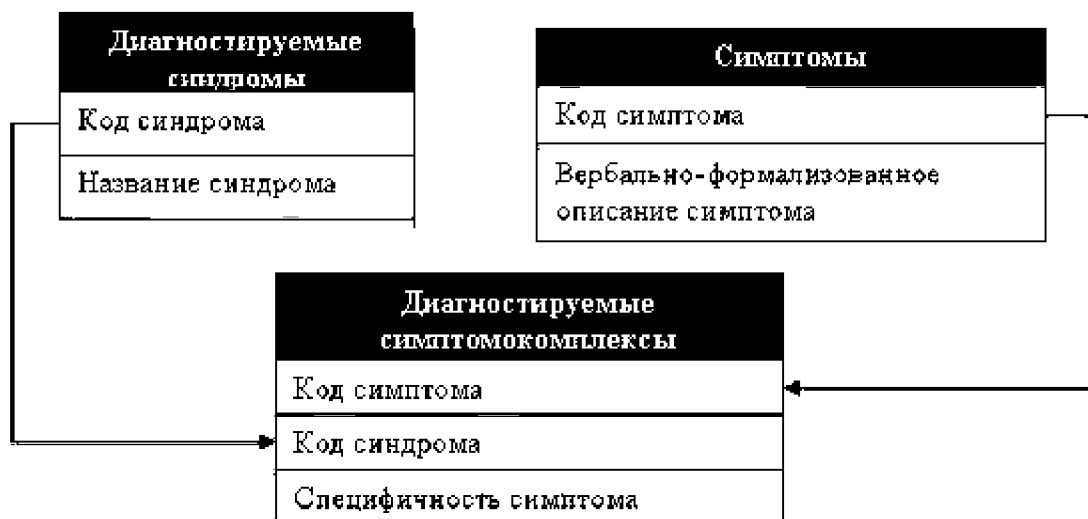


Рис. 3. Схема связей объектов базы данных «Диагностика клинических синдромов»

Результат может быть представлен как в табличной форме, так и в виде диаграммы. В качестве примера на рис. 4 в виде диаграммы представлен результат компьютерной обработки выявленных симптомов у больного с пневмонией.

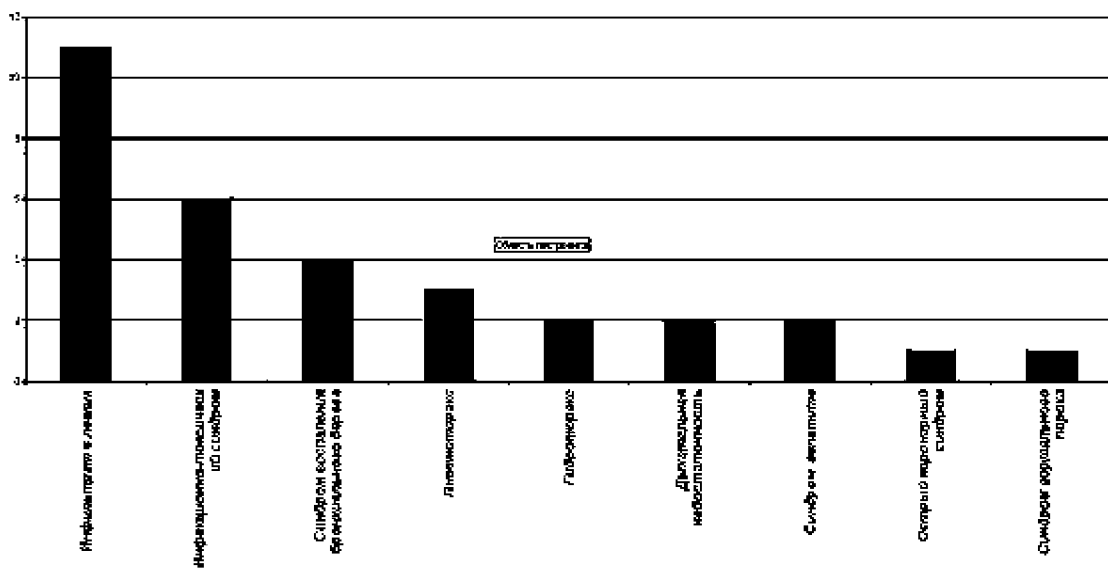


Рис. 4. Результат компьютерной диагностики синдромов в виде диаграммы

При работе с диаграммой и таблицей в интерактивном режиме легко получить сведения о симптомах, входящих в каждый синдром, и их специфичности. Это позволяет оптимизировать выбор ведущего синдрома и проведение дифференциальной диагностики в клинических и дидактических целях.

Выводы.

1. Разработана формализованная история болезни, отличающаяся наличием иерархических взаимоотношений информационных объектов распознавания.
2. Создана информационно-логическая модель классификации патологических процессов, содержащая интегрированную структуру в виде списка ранжированных синдромов по сумме числовых значений специфичности признаков.

3. Сформирована функциональная структура для принятия диагностического решения в виде реляционной базы данных, содержащей двумерные таблицы отношений «симптомы», «диагностируемые синдромы» и «диагностируемые симптомо-комплексы».

Литература

1. Кобринский, Б.А. Консультативные интеллектуальные медицинские системы: классификация, принципы построения, эффективность/ Б.А. Кобринский // Врач и информационные технологии. – 2008. – №2. – С.38-47.

2. Кузьминов, О.М. Клинические информационные системы персонального пользования для решения задач повышения качества и эффективности медицинской помощи./ О.М. Кузьминов // Системный анализ и управление в биомедицинских системах. – Воронеж, 2009. – Т.8, №4. – С.1083-1086.

3. Тарасов, К.Е. Логика и семиотика диагноза (методологические проблемы) / К.Е.Тарасов, В.К.Великов, А.И.Фролов// – М.:Медицина, 1989. – 272с. : ил.

4. Черкасов, С.В. Логико-гносеологическая проблематика формирования знаний в медицинской диагностике/ С. В. Черкасов // Вопр. философии. – 1986. – №9. – С.86-97.

5. Афанасьев, Ю.И. Общая технология врачебной диагностики. Учебное пособие для медицинских вузов / Афанасьев Ю.И., Кротков Е.А. // Белгород: «Издательство Белогорье», 2002. – 172с.

6. Устинов, А.Г. Автоматизированные медико-технологические системы в 3-х частях: Монография / А.Г. Устинов, В.А. Ситарчук, Н.А. Корневский; Под ред. А.Г.Устинова// Курск. гос. техн. ун-т. – Курск, 1995. – 390 с.

7. Пятакович, Ф.А. Автоматизированное рабочее место врача-гастроэнтеролога. / Ф.А. Пятакович// Всесоюз. конф. «Методы исследования и лечения, аппаратные системы и ЭВМ в гастроэнтерологии» (9-10 окт. 1991 г., г. Железноводск; г. Ессентуки). – 1991. – С. 321-322.

8. Пятакович, Ф.А. Оценка эффективности автоматической системы прогнозирования рецидива язвенной болезни./ Ф.А.Пятакович, Т.И. Якунченко// Сборник трудов РИВЦ. – Москва, 1988. – С.156-163.

METHOD OF DIAGNOSTICS OF CLINICAL SYNDROMES ON THE BASIS OF RELATION MODEL OF PATHOLOGICAL PROCESSES

Materials, presented in the article concern usage of new information technology for solving of the diagnostic problems in medicine. As main instrument of making decision system principle with formalization of medical data and ranking of signs upon their information of value was used. Information about signs and syndromes are kept in relational database. The Knowledgebase contains software programs with algorithm of decision making, which is formed on base of the analysis signs with separation of the main syndrome and following undertaking intersyndrome differential diagnostics. Probable diagnosis at analysis of additional information about patient transforms in status of the reliable diagnosis.

Key words: information technologies, diagnostics, signs, syndromes, relational database.

F.A. Pyatakovich
O.M. Kuzminov
T.I. Yakunchenko

Belgorod State University

e-mail: piatakovich@mail.ru