

томы»). Для каждого объекта в реляционной базе данных создается своя таблица. Таблицы связаны друг с другом последовательно в единую логическую структуру связями «один-ко-многим».

Интерфейс доступа к архиву клинических симптомов целесообразно создать в рамках единой формы, содержащей окна основных информационных объектов, обеспечивающих взаимосвязанное каскадное обновление данных.

Таким образом, предложенная информационная модель архивации клинических симптомов и созданный на ее основе интерфейс доступа к ним обеспечивает оперативность поиска и наглядность медицинской информации. Это позволяет оптимизировать персональному пользователю решение многих клинических и научно-дидактических задач в рамках врачебной деятельности.

### **КОМПЬЮТЕРНАЯ ОПТИМИЗАЦИЯ МЕДИЦИНСКОЙ ДИАГНОСТИКИ НА ОСНОВЕ ФОРМАЛИЗАЦИИ СИМПТОМОВ ПО ПРИЗНАКУ СПЕЦИФИЧНОСТИ**

**Кузьминов О.М., Брыткова Ю.Ю.,  
Зинковская В.А.**

*Белгородский государственный  
университет  
Белгород, Россия*

Рост объемов медицинской информации, взаимосвязанная с этим процессом профессиональная специализация, а так же дефицит времени приводят к необходимости внедрения в клиническую практику информационных технологий. Одним из актуальных направлений данного процесса является оптимизация медицинской диагностики.

**Целью** настоящего исследования является разработка и обоснование программного средства для интерактивного анализа симптомов заболеваний оптимизирующего выбор ведущего синдрома в рамках основной диагностической процедуры.

Для достижения цели необходимо решить следующие задачи:

- обосновать методику и создать на ее основе диагностические таблицы клинических синдромов на основе формализации симптомов по признаку специфичности;
- разработать схему данных и создать реляционную базу данных «Диагностика клинических синдромов»;
- провести клиническую апробацию программного средства для его дальнейшего совершенствования и применения.

#### **Материалы и методы**

Для решения поставленных задач использованы методы системного и семиотического анализа.

Большинство клинических схем и методов построения диагноза предполагает анализ выявленных симптомов, оценку их диагностической значимости для выявления ведущих синдромов и решение вопроса о принадлежности имеющегося симптомокомплекса той или иной нозологической форме. Следовательно, в компьютерной модели диагностической процедуры необходимо реализовать идентификацию синдрома по совокупности и степени выраженности симптомов. С этой целью разработана и создана база данных «диагностика клинических синдромов».

В основе базы данных находится двумерная диагностическая таблица разработанная и составленная экспертным методом. В таблице с одной стороны имеется список симптомов, с другой – список синдромов. Поскольку жесткая детерминация между отдельным симптомом и диагностируемым синдромом в клинической ситуации обычно не встречается, в таблицу вносятся сведения о специфичности признака в рамках каждого симптомокомплекса.

Специфичность выражена в виде вероятности встречаемости признака. Очевидно, что для каждого симптома в рамках различных синдромов вероятность колеблется от нуля до единицы. То есть, каждый симптом может быть специфическим (патогномичным), мало спе-

цифическим (редким) или занимать промежуточное положение в этой градации. По нашему мнению в практических целях достаточно полукочисленной трехуровневой клинической значимости симптомов для определенного патологического состояния. Например, «высоко-специфичный» - «специфичный» – «мало специфичный». Сведения о специфичности отдельного признака должны быть закодированы в числовой форме (например, 1;2;3) для последующих операций с ними.

Принципы ранжирования специфичности симптомов можно определить следующим образом:

Высокоспецифичный симптом, имеющий максимальную оценку в этой шкале, это признак, встречающийся в очень узком круге синдромов (нозологических форм). Позволяет верифицировать какое-либо состояние или дифференцировать его в рамках близкого круга заболеваний.

Специфичный (характерный) симптом, это признак в наибольшей степени характерный для группы заболеваний в рамках патологии одной системы. Позволяет отличать заболевания различных систем друг от друга.

Малоспецифичный симптом – указывает на наиболее общие патогенетические механизмы патологии, наблюдающиеся при заболеваниях различных органов и систем.

Соответствующим симптомам в порядке значимости присваивается числовое значение 1, 2 или 3. Значения 0 присваивается симптому, если он практически не несет диагностической информации в рамках конкретного синдрома.

С использованием указанных методических приемов созданы диагностические таблицы для базы данных «Диагностика клинических синдромов», содержащей сведения о 25 синдромах и более 300 симптомах основных заболеваний внутренних органов.

При решении прикладных диагностических задач может быть рассчитана информационная значимость любого симптомокомплекса. Для этого необходимо подсчитать общую сумму

числовых значений специфичности симптомов и представить итог в виде ранжированного ряда.

База данных, содержащая с одной стороны симптомы, а с другой – синдромы, позволяет при определенной схеме данных решить процедуру поиска синдрома по совокупности симптомов и их ранжированию по специфичности. Структура базы данных содержит три информационные объекта в виде таблиц: «симптомы», «диагностируемые синдромы» и «диагностируемые симптомокомплексы». В каждую таблицу заносятся сведения о симптомах, синдромах и числовые значения специфичности соответственно.

Представленные объекты и схема их связей позволяет реализовать стандартную процедуру «запрос на выборку» и представить результат в виде сводной таблицы, в которой представлен список синдромов, встречающихся при исследуемых симптомах. Список синдромов ранжирован по сумме числовых значений специфичности. 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.

Для дальнейшего совершенствования и применения программного средства была проведена его клиническая апробация. С этой целью обследовано 30 больных с известными диагнозами, выяснены жалобы, анамнез, проведён общий осмотр и обследование основных систем организма. Результаты обработаны с помощью созданного программного средства. Полученные результаты в виде трех наиболее значимых синдромов у больного оценивались на соответствие имеющемуся клиническому диагнозу. Синдром с наибольшей диагностической значимостью соответствовал клиническому диагнозу в 90% случаев, второй синдром – в 43% случаев, третий синдром - в 23% случаев. То есть с высокой степенью достоверности автоматизировалась и оптимизировалась проце-

дура определения ведущего синдрома. Кроме того, в интерактивном режиме удобно было получать сведения о вкладе тех или иных симптомов в конкретный синдром и проведение дифференциальной диагностики.

#### **Выводы**

Обоснована методика и созданы диагностические таблицы клинических синдромов на основе формализации симптомов по признаку специфичности. Разработана схема данных и создана реляционная база данных «Диагностика клинических синдромов». Проведена клиническая апробация программного средства медицинской диагностики, показавшая адекватность и эффективность работы в клинических условиях.

### **ЭЛЕКТРОННЫЙ ОБУЧАЮЩИЙ МОДУЛЬ ПО ТЕХНОЛОГИИ ПИТАНИЯ**

**Франко Е.П., Кудряшова Е.Н.,  
Боровская Л.В., Касьянов Г.И.,  
Франко М.В.**

*Кубанский государственный  
технологический университет,  
Гимназия №82  
Краснодар, Россия*

Электронный обучающий модуль (ЭОМ) по технологии питания разработан для студентов дневной и заочной формы обучения, а так же может быть использован в дистанционном обучении технологическим специальностям.

Цель модуля — дать исчерпывающие сведения о составе некоторых продуктов питания, их производстве, контроле их качества и обучить студентов современным прецизионным методам анализа, применяемым в пищевых технологиях.

Первый раздел электронного обучающего модуля представляет собой мультимедийную лекцию по виноделию, которая включает теоретический материал, ориентирующий студентов в будущей специальности, информирует об истории становления виноделия, изучаемых дисциплинах, методах анализа винодельческой

продукции, обязанностях и профессиональных качествах технологов-виноделов. В модуль входит виртуальная лабораторная работа, выполненная в среде Stratum 2000 (Stratum Modeling Group), которая моделирует реальный процесс лабораторного анализа и позволяет наглядно продемонстрировать изменение массовой концентрации летучих кислот в вине, демонстрирует ход работы и метод вычисления исследуемых данных.

Второй раздел электронного обучающего модуля включает мультимедийное приложение с лекцией о роли биологически активных добавок (БАД) в процессе метаболизма, содержит классификацию БАД по областям их применения.

Модуль содержит лабораторную работу, выполненную в среде Stratum 2000, ориентированную на экспертную оценку проб растительного сырья, рекомендуемого к применению в качестве БАД. В частности, в работе показано, как исследуется химический состав данного сырья и студентам предлагается провести идентификацию аминокислотного состава семян дыни по реальным хроматограммам, полученным на прецизионном газо-жидкостном хроматографе Капель-105. В состав модуля входит методическое пособие по работе на используемом для анализа лабораторном оборудовании с 3-D иллюстрациями, выполненными в среде Flesh, 3D max.

Модуль включает вопросы для самоконтроля, позволяющие повторить пройденный материал и подготовиться к итоговому тесту.

ЭОМ по содержанию соответствует учебному плану специальностей технологического направления. ЭОМ создан на основе современных информационных технологий, с использованием средств мультимедиа и интернет-технологий, обеспечивает функционирование как в масштабах университета, так и при его использовании индивидуальными потребителями в процессе дистанционного обучения. ЭОМ представлен файлами, набранными в кодировке Windows 1251, в формате HTML, объем — 176,9 Мб.