

позволяют реализовывать применительно к подобным задачам следующие виды поиска (запросов):

1. Поиск симптомов при том или ином синдроме или их совокупности.
2. Поиск синдромов при наличии набора симптомов.
3. Другие жестко детерминированные запросы.

Однако, на практике диагностические процедуры несколько сложнее. Так например, в набор симптомов может попасть показатель из патогенетически не связанного симптомокомплекса. Тогда запрос на поиск синдрома при наличии набора симптомов не будет реализован, так как нет ни одного синдрома, содержащего полностью данную совокупность симптомов. Следующей проблемой является то, что клиническая значимость каждого симптома может быть различной для отдельных синдромов, даже если они могут наблюдаться при них. То есть, обычно не наблюдается жесткая детерминантная связь «симптом-синдром».

Для решения подобных проблем в клинической информационной системе нами предложен дополнительный алгоритм управления базами данных, который позволит более адекватно моделировать и решать диагностические задачи.

Предварительно в базу данных добавлено дополнительное поле «Вес». В него вводится числовая информация, отражающая значимость конкретного симптома для отдельного синдрома. В дальнейшем с этой информацией возможны математические действия. Экспертным путем устанавливается одна из трех градаций значимости («веса») симптома для каждого синдрома: высокоспецифичный, характерный, мало специфичный. Числа 3, 2, 1 соответственно отражают указанные градации.

При использовании подобной базы данных диагностический алгоритм будет состоять из нескольких шагов. При этом исходно имеется какое-либо множество симптомов и необходимо решить, какому синдрому с наибольшей степенью вероятности оно отвечает.

Сначала необходимо найти все синдромы встречающиеся при любом симптоме имеющегося множества. Затем следует найти «вес» симптома при конкретном синдроме и сложить все числовые значения друг с другом для каждого синдрома. Предварительно при необходимости с числовыми значениями могут быть совершены какие-либо действия (например, все значения можно возвести в куб, для того чтобы последующие выводы базировались на параболической зависимости).

На конечном этапе оценивается сумма набранных баллов. Она может быть соотнесена с максимально-возможной суммой для конкретного синдрома и выражена в процентах к нему. Далее принимается диагностическое решение.

Таким образом, представлен алгоритм управления клиническими базами данных для решения типичных диагностических задач. С использованием данного алгоритма могут быть созданы различные программные модули для автоматизированных обучающих и информационных клинических систем. Последние окажут существенную помощь в диагностическом поиске и моделировании диагностических ситуаций как в практических, так и учебных целях.

## **ПРОЕКТИРОВАНИЕ КЛИНИЧЕСКОЙ СПРАВОЧНО-ОБУЧАЮЩЕЙ БАЗЫ ДАННЫХ**

*О.М. Кузьминов*

Кафедра пропедевтики внутренних болезней  
и клинических информационных технологий БелГУ

Быстрое увеличение количества клинической информации в практической медицине требует автоматизации ее накопления, архивирования и обработки. Для решения проблем связанных с этими задачами необходимо создавать и внедрять информационные системы позволяющие совершенствовать клинические знания и навыки поль-

зователя, а также оказывать помощь в диагностическом процессе на практике. Очевидно, что интерактивное обучение и решение практических задач – два взаимосвязанных параллельных процесса. В настоящее время в практической медицине нет широкого распространения клинических информационных систем отвечающим необходимым требованиям. Разработка таких систем является актуальной задачей.

Целью настоящей работы является проектирование справочно-обучающей базы данных, как основы клинической информационной системы. Задачами исследования соответственно являются определение структуры, типов накапливаемой информации, основных внутренних связей базы данных.

Основой любой базы данных являются таблицы, куда заносятся необходимые группы информации. Основными категориями клинической информации являются симптомы (признаки) заболеваний, синдромы (совокупность симптомов, связанных единым патогенезом) и нозологические единицы. Внутренняя логика связей этих категорий между собой заключается в том, что нозологическая единица может включать в себя множество синдромов и симптомов. Соответственно синдромы включают в себя множество симптомов.

В соответствие с теорией реляционных баз данных (E.F. Codd) группы информации должны быть разбиты таким образом, чтобы исключить дублирование данных и устранить избыточность информации. При проектировании справочной системы, позволяющей накапливать, архивировать и представлять в удобной форме клиническую информацию необходимо иметь как минимум три таблицы: таблицу «Нозологические единицы», «Синдромы», «Симптомы».

Примерными полями таблицы «Нозологические единицы», а также типом информации хранящейся в соответствующих полях будут:

1. Индекс, по которому будут однозначно идентифицироваться записи в таблице (практически в данной таблице может быть использован шифр МКБ-10). Тип информации – текстовый.

2. Название нозологической единицы. Тип информации текстовый.

3. Определение. Тип информации текстовый.

4. Классификация. Тип информации текстовый.

5. Этиопатогенез. Тип информации может быть как текстовый, так и в виде рисунков, видео- и звуковых файлов.

6. Клиника. Тип информации аналогичен предыдущему.

7. Лечение. Тип информации аналогичен предыдущему.

Поля таблиц «Синдромы» и «Симптомы» будут схожи с выше представленными с некоторыми особенностями. Так индекс будет определяться по другому принципу: например по принципу отношения симптома (синдрома) к той или иной системе организма, методу обследования, степени выраженности и т.д.

В указанных таблицах при необходимости возможно использование таких полей как «счетчик» (используется для автоматической нумерации добавляемой записи), «логический» (используется для хранения логических величин наподобие да/нет) и др.

Чтобы объединить таблицы в логическую базу данных, а также оперировать с клинической информацией в более сложной форме (например создавать детерминантные и вероятностные диагностические модели-запросы), необходимо добавить еще две таблицы. В них содержатся данные, которые отражают количество синдромов и нозологических единиц встречающихся при каком-либо симптоме и количество нозологических единиц, встречающихся при каждом синдроме. Условно эти таблицы могут быть названы как «Синдромы-1» и «Симптомы-1».

Примерными полями таблиц, а также типом информации, хранящейся в полях, будут:

1. Индекс (может быть произвольный номер). Тип информации текстовый.

2. Идентификационный индекс таблицы «Симптомы» для таблицы «Симптомы-1» (или идентификационный индекс таблицы «Синдромы» для таблицы «Синдромы-1»). Тип информации текстовый.

3. Название симптома для таблицы «Симптомы-1» (или название синдрома для таблицы «Синдромы-1»). Тип информации текстовый.

4. Названия синдромов и нозологических единиц, встречающихся при конкретном симптоме для таблицы «Симптомы-1» (или название нозологических единиц – для таблицы «Синдромы-1»). Тип информации текстовый.

5. Индексы из таблиц «Синдромы» и «Нозологические единицы» соответствующих синдромов и нозологических единиц:

6. Числовое поле, в котором содержится числовая информация с которой можно производить математические операции (например вероятность симптома (синдрома) при той или иной нозологической единице). Тип информации – числовые значения.

Чтобы согласовать и объединить данные всех таблиц необходимо связать таблицы друг с другом. Связь «один-ко-многим» необходима между следующими таблицами:

1. «Симптомы-1» – «Синдромы».

2. «Симптомы-1» – «Нозологические единицы».

3. «Синдромы-1» – «Нозологические единицы».

Связь «один-к-одному» необходима между таблицами:

1. «Симптомы-1» – «Симптомы»

2. «Синдром-1» – «Синдромы».

Таким образом, клиническая база данных, позволяющая решать справочно-обучающие задачи, может состоять из пяти таблиц. В них помещается клиническая информация в виде текстов, рисунков, видео-, звуковых файлов, чисел и других формах. Связи между ними по типу «один-ко-многим» и «один-к-одному» позволят создавать динамические наборы данных (поиск, представление информации для интерактивного обучения или моделирование диагностических процедур) в целях решения конкретных практических задач

## МЕТОДОЛОГИЧЕСКИЕ ПРИЕМЫ БИОУПРАВЛЕНИЯ В БИОТЕХНИЧЕСКОЙ СИСТЕМЕ ИНТЕРФЕРЕНЦТЕРАПИИ

*А.В. Кунгуров, Ф.А. Пятакович*

Кафедра пропедевтики внутренних болезней  
и клинических информационных технологий БелГУ.

Отечественная промышленность не выпускает биоуправляемые аппараты для лечения интерференционными токами. Известны лишь макетные образцы, разработанные профессором Ф.А.Пятаковичем и запатентованные в России.

Биотехническая система интерференцтерапии предназначена для синхроэлектромассажа и синхроэлектрогимнастики. Биоуправляемая система интерференцтерапии обеспечивает генерацию среднечастотных токов независимо по двум каналам постоянной и плавающей частоты, модулированных по амплитуде пульсовым выбросом и дыханием, при суммации которых на выходе двух биполярных электродов образуется вращающийся вектор с частотой биений в тканях равной разности частот, задаваемых двумя генераторами.

Параметры электрических полей по частоте и интенсивности автоматически согласованы посредством биологической обратной связи (БОС) с датчиков пульса и дыхания.

Лечение интерференционными токами, по сравнению с амплипульстерапией и лечением диадинамическими токами, имеет следующие основные достоинства:

лучше переносится больными, особенно детьми;