

# Інформаційні технології в медицині

УДК 519:616-079.4:616.5

Е.В. Высоцкая, А.И. Печерская, А.П. Порван, М.С. Николенко, А.А. Пойменова

*Харьковский национальный университет радиоэлектроники, Харьков*

## БАЗА ДАННЫХ ИНФОРМАЦИОННОЙ СИСТЕМЫ ДИФФЕРЕНЦИАЛЬНОЙ ДИАГНОСТИКИ ДЕРМАТОЛОГИЧЕСКИХ ЗАБОЛЕВАНИЙ

*Предложена инфологическая модель базы данных для информационной системы дифференциальной диагностики дерматологических заболеваний. Разработанная модель базы данных представлена в третьей нормальной форме и обеспечивает хранение непротиворечивой консолидированной информации, отражающей все этапы дифференциальной диагностики различных дерматологических заболеваний и обеспечивает врача актуальной информацией в области дерматологии.*

**Ключевые слова:** информационная система, база данных, дифференциальная диагностика, дерматологические заболевания.

### Введение

На сегодняшний день известны около 300 дерматологических заболеваний, в описании которых встречаются более 500 различных симптомов и признаков. С каждым годом количество людей, страдающих этими заболеваниями, растет. Заболевания кожи до настоящего времени остаются актуальной проблемой медицины из-за их распространенности, увеличения удельного веса тяжелых клинических форм с рецидивирующим течением, удлинения сроков нетрудоспособности, увеличения случаев инвалидизации, которые приводят к негативным социальным последствиям. Поиск новых эффективных методов и средств лечения данных заболеваний является особо важной задачей практического здравоохранения. В свою очередь для дифференциации различных дерматологических заболеваний необходим анализ множества информативных признаков, что возможно лишь при комплексной оценке состояния пациента. Для этого в практической медицине все шире применяются информационные технологии [1–3].

**Анализ литературы.** Рынок информационных решений для медицины развивается сегодня стремительными темпами. С одной стороны, это лишнее доказательство того, что информационные технологии постепенно проникают во все сферы человеческой жизни, в том числе и в медицину. С другой стороны, растущая потребность лечебно-профилактических и других медицинских учреждений в средствах автоматизации обусловлена быстрым ростом объемов информации, которые возникают в следствии появления новых методов диагностики и анализа данных, а также увеличения потребности пациентов в более качественных методах лечения.

Для поддержки принятия решений при дифференциальной диагностике дерматологических заболеваний информационная система должна обеспе-

чивать хранение непротиворечивой консолидированной информации, отражающей все этапы верификации диагноза. Для этого необходимо разработать базу данных (БД), адекватно отражающую реалии моделируемой предметной области и обеспечивающую пользователя актуальной информацией в области дерматологии [3]. БД информационной системы дифференциальной диагностики дерматологических заболеваний должна содержать полную информацию об этих заболеваниях, методах их лечения, о пациенте и его посещениях, результатах клинико-лабораторных исследований, опроса и осмотра.

Для автоматизации хранения и обработки медицинской документации дерматовенерологических отделений или дерматовенерологических кабинетов медицинских учреждений разработана информационная система «КВД.2000» [4]. БД системы обеспечивает выполнение следующих функций: автоматизация ведения истории болезни, доступ (при наличии у пользователя соответствующих прав) ко всей имеющейся информации о пациенте, автоматическое формирование нормативной документации, учет загрузки медицинского персонала, отслеживание несостоявшихся посещений.

Информационно-диагностическая система «АРМ врача-дерматолога» позволяет сохранять информацию о визитах пациента в электронной истории болезни, рассчитывать функциональные показатели, определять факторы риска, проводить анализ совместимости медикаментов [5].

Для дифференциации атопического дерматита и псориаза было разработано компьютерное программное средство «ДЕРМ» [6], которое позволяет провести в автоматизированном режиме постановку диагноза, определить тип течения дерматоза, степень тяжести заболевания, рекомендовать индивидуальную программу терапии и реабилитации для каждого больного атопическим дерматитом или псориазом.

К недостаткам БД рассмотренных информационных систем можно отнести узкую область решаемых задач – рассматриваются только некоторые заболевания, и большой объем входных данных для проведения синдромальной диагностики.

Таким образом, **целью работы** является разработка базы данных информационной системы дифференциальной диагностики дерматологических заболеваний, которая позволит учесть существующие недостатки и повысить качество диагностики дерматологических заболеваний.

## Основной материал

Для дифференциальной диагностики дерматологических заболеваний информационная система должна обеспечивать хранение непротиворечивой консолидированной информации, отражающей все этапы определения конкретного дерматологического диагноза среди множества возможных вариантов. Для этого необходимо разработать БД, адекватно отражающую моделируемую предметную область и обеспечивающую пользователя актуальной и полной информацией в области дерматологии.

Разработанная БД информационной системы дифференциальной диагностики дерматологических заболеваний содержит полную информацию о распространенных кожных заболеваниях, различных методах терапии этих заболеваний, общую информацию о пациенте, его посещениях, результатах его опроса, осмотра и клинико-лабораторного обследования.

На этапе концептуального проектирования информация, которая хранится в БД, была структурирована по семи разделам:

1) общая информация о пациенте и его посещениях – паспортные данные пациента (пол, фамилия, имя, отчество, дата рождения, адрес), его рост, вес, артериальное давление, группа крови, дата посещения, поставленный диагноз, назначенное лечение;

2) информация о результатах осмотра пациента – общее состояние кожного покрова (общая окраска, состояние секреторной деятельности, эластичность кожи и др.), характер воспалительного процесса, особенности первичных и вторичных морфологических элементов сыпи, их окраска, размер, взаимоотношения, распространенность, локализация;

3) информация об индивидуальном и семейном анамнезе пациента (время возникновения, особенности течения заболевания, сезонность, склонность к рецидивам, прием лекарственных препаратов, субъективные ощущения пациента, такие как зуд, боль, покалывание, жжение, жар, частота, длительность рецидивов и ремиссий, эффективность проводившейся в прошлом терапии);

4) информация о результатах лабораторного обследования пациента (общеклинические, биохимические, иммунологические, аллергологические,

инструментальные, цитологические, патогистологические исследования и т.д.);

5) экспертная информация о распространенных дерматозах, полученная на основании описания, составленного ведущими дерматологами. Эта информация структурирована по 8 тематическим разделам: класс заболеваний по МКБ 10, подкласс заболеваний, наименование заболевания, его форма, степень тяжести (легкая, средняя, тяжелая), фаза заболевания, острота его течения, характерный симптомокомплекс;

6) информация о норме и отклонениях от нее для всех исследуемых показателях с учетом пола и возраста пациента;

7) информация о лекарственных средствах, а именно: название лекарственного средства и показания к применению, противопоказания и др. характеристики, входящие в инструкцию по применению.

На этапе инфологического проектирования для хранения всей информации в БД создано 13 взаимосвязанных таблиц. Рассмотрим их содержание.

**Сущность БД «Patient»** содержит паспортную информацию о пациенте и имеет такие атрибуты:

- *ID\_Patient* – порядковый номер персонифицированного досье пациента. Данный атрибут является первичным ключом сущности;
- *Surname* – фамилия пациента;
- *Name* – имя пациента;
- *Patronymic* – отчество пациента;
- *BirthDay* – дата рождения пациента, в формате «дд.мм.гггг.»;
- *Sex* – пол пациента.

**Сущность БД «Address»** содержит информацию о месте жительства пациента и имеет такие атрибуты:

- *ID\_Address* – порядковый номер адреса. Данный атрибут является первичным ключом сущности;
- *ID\_Patient* – порядковый номер персонифицированного досье пациента, проживающего по данному адресу;
- *Index* – индекс населенного пункта;
- *Area* – область;
- *City* – название населенного пункта;
- *Street* – улица;
- *House* – номер дома;
- *Apartment* – номер квартиры;
- *Phone* – номер телефона.

**Сущность БД «Doctor»** содержит информацию о врачах, имеет такие атрибуты:

- *ID\_Doctor* – порядковый номер личного дела врача. Данный атрибут является первичным ключом сущности;
- *Surname* – фамилия врача;
- *Name* – имя врача;
- *Patronymic* – отчество врача;
- *Department* – название отделения, в котором работает врач;
- *Specialization* – специализация врача;
- *Cabinet* – номер кабинета, в котором врач ведет прием.

**Сущность БД «Visit»** содержит информацию о посещениях, имеет такие атрибуты:

- *ID\_Visit* – порядковый номер посещения. Данный атрибут является первичным ключом сущности;
- *ID\_Patient* – порядковый номер персонифицированного досье пациента, пришедшего на прием;
- *ID\_Doctor* – порядковый номер личного дела врача, принявшего пациента;
- *Date* – дата посещения, в формате «дд.мм.гггг.»;
- *Diagnosis* – установленный диагноз.

Сущность БД «Article of examinations» имеет такие атрибуты:

- «ID\_Article» – порядковый номер области осмотра пациента врачом. Данный атрибут является первичным ключом сущности;
- «Article of examination» – название области осмотра.

Сущность БД «Examinations» имеет следующие атрибуты:

- «ID\_Article» – порядковый номер области осмотра пациента врачом;
- «ID\_Visit» – порядковый номер посещения, во время которого проводился осмотр;
- «Examination result» – результаты осмотра пациента.

Сущность БД «Medications» имеет следующие атрибуты:

- «ID\_Medication» – порядковый номер лекарственного средства. Данный атрибут является первичным ключом сущности;
- «Medication» – название лекарственного средства;
- «Instructions» – инструкция по медицинскому применению лекарственного средства.

Сущность БД «Settings» содержит информацию о назначениях, сделанных врачом пациенту при посещении, имеет следующие атрибуты:

- «ID\_Visit» – порядковый номер посещения, во время которого было сделано назначение;
- «ID\_Disease» – порядковый номер заболевания, при котором назначено лечение;
- «ID\_Medication» – порядковый номер лекарственного средства;
- «Recommendation» – назначенное лечение и рекомендации врача.

Сущность БД «Diseases» содержит информацию об известных дерматозах и имеет атрибуты:

- «ID\_Disease» – порядковый номер дерматоза. Данный атрибут является первичным ключом сущности;
- «Disease» – название заболевания по МКБ 10;
- «Symptoms» – симптомы заболевания;
- «Treatment» – лечение;
- «ID\_Index» – порядковый номер признака;
- «Index\_expressed» – выраженность признака при данном дерматозе;
- «Index\_probability» – вероятность проявления признака при данном дерматозе;

- «Index\_importance» – важность признака для диагностирования данного дерматоза.

Сущность БД «Indexes» содержит информацию о всех показателях, получаемых в результате проводимых лабораторных исследований, имеет следующие атрибуты:

- «ID\_Index» – порядковый номер показателя. Данный атрибут является первичным ключом сущности;
- «Index» – название показателя;
- «Analyses» – название лабораторного исследования, в результате которого получен данный показатель;
- «Norm\_min» – минимальное значение нормы данного показателя;
- «Norm\_max» – максимальное значение нормы данного показателя.

Сущность БД «Results of analyses» содержит информацию о результатах лабораторных исследований пациента, имеет следующие атрибуты:

- «ID\_Visit» – порядковый номер посещения, во время которого были проведены лабораторные исследования;
- «ID\_Index» – порядковый номер показателя;
- «Index\_Value» – значение показателя;
- «Comments» – комментарии.

Сущность БД «Anamnesis questions» содержит вопросы анамнеза, которые необходимо задать пациенту и имеет следующие атрибуты:

- «ID\_Anamnesis question» – порядковый номер вопроса анамнеза. Данный атрибут является первичным ключом сущности;
- «Question» – непосредственно вопрос анамнеза.

Сущность БД «Anamnesis» содержит ответы на вопросы анамнеза, которые врач задал пациенту во время приема и имеет следующие атрибуты:

- «ID\_Anamnesis question» – порядковый номер вопроса анамнеза. Данный атрибут является первичным ключом сущности;
- «ID\_Visit» – порядковый номер посещения, во время которого проводился опрос пациента;
- «Answer» – ответы пациентов на вопросы анамнеза.

Инфологическая модель данных была разработана с использованием демонстрационной версии инструментального средства ErWin 7.2 (рис. 1).

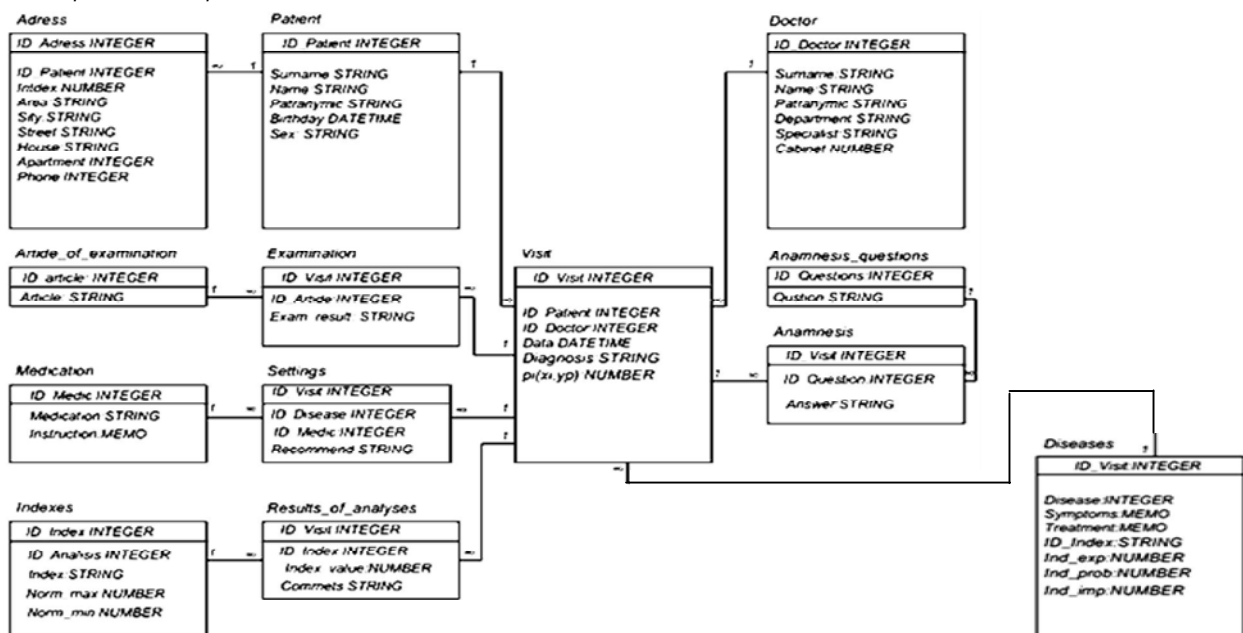


Рис. 1. Инфологическая модель БД для дифференциальной диагностики дерматологических заболеваний

По глубине представления данных разработанная модель представляет данные в третьей нормальной форме и включает все сущности, атрибуты и связи, т.е. разработана полная атрибутивная модель диагностического процесса.

В предлагаемой модели используются только зависимые связи, приводящие к возникновению дочерних и родительских сущностей с миграцией атрибутов. Между всеми сущностями базы данных организованы множественные связи типа «один-многим» и «многие-к-одному».

Обобщенная технология работы пользователя в системе управления реляционными базами данных (СУРБД), реализующей инфологическую модель базы данных для дифференциальной диагностики дерматологических заболеваний, приведена на рис. 2.

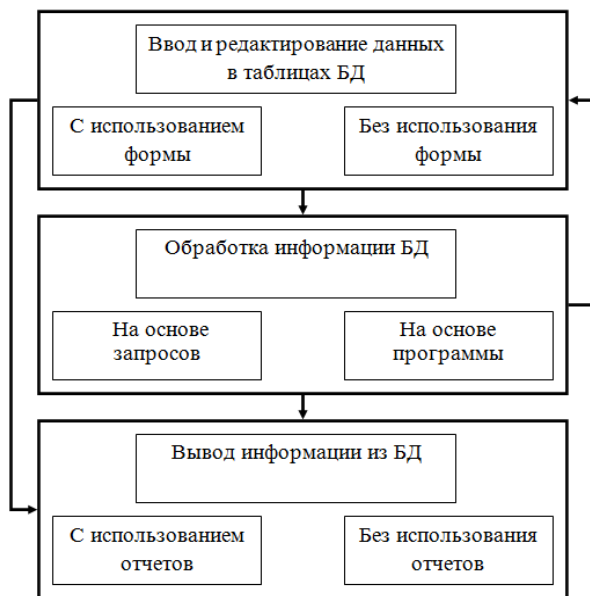


Рис. 2. Обобщенная технология работы пользователя в СУРБД

## Выводы

Разработанная база данных позволяет хранить информацию о всех возможных проявлениях дерма-

тозов, что улучшает качество работы врача-дерматолога при дифференциации заболеваний кожи.

Разработанная база данных может быть использована в медицинских учреждениях дерматологического профиля, а также для проведения медицинских научных исследований в научно-исследовательских институтах.

## Список литературы

1. Кальниш В.В. Роль інформаційних технологій у інтелектуалізації охорони здоров'я [Текст] / В.В. Кальниш // *Клінічна інформатика і телемедицина*. – 2004. – №1. – С. 28-34.
2. Роценюк Л.В. Внедрение новых высоких компьютерных технологий в лечении больных микозами в Харьковском регионе Украины [Текст] / Л.В. Роценюк // *Журнал дерматовенерологии и косметологии им. Н.А. Торсуева*. – 2004. – №1, 2(8). – С. 137-138.
3. Мавров И.И. Автоматизированные информационные системы в дерматологии [Текст] / И.И. Мавров, Э.Н. Солошенко, В.Н. Волкостлавская // *Дерматология и венерология*. – 2004. – №2. – С. 18-23.
4. Петров И.Н. МИС «КВД-2002» [Текст] / И.Н. Петров // *Сборник материалов конференции с международным участием «Новые биокрибернетические и телемедицинские технологии 21 века для диагностики и лечения заболеваний человека»*. – Петрозаводск, 2002. – С. 37.
5. Алпатова И.А. Информационно-диагностическая система «АРМ врача-дерматолога» [Текст] / И.А. Алпатова, В.В. Костра // *Сборник материалов 7-й Международной научной конференции «Современные проблемы информатизации в непромышленной сфере и экономике»*. – СПб., 2002. – С. 28.
6. Кунгуров Н.Н. Экспертная информационно-диагностическая система "ДЕРМ" [Текст] / Н.Н. Кунгуров, М.И. Кохан // *Вестник дерматологии и венерологии*. – 1999. – № 2. – С. 8-10.

Поступила в редколлегию 1.10.2015

**Рецензент:** д-р физ.-мат. наук, проф. А.И. Бых, Харьковский национальный университет радиоэлектроники, Харьков.

## БАЗА ДАНИХ ІНФОРМАЦІЙНОЇ СИСТЕМИ ДИФЕРЕНЦІАЛЬНОЇ ДІАГНОСТИКИ ДЕРМАТОЛОГІЧНИХ ЗАХВОРЮВАНЬ

О.В. Висоцька, А.І. Печерська, А.П. Порван, М.С. Ніколенко, А.О. Пойменова

Запропоновано інфологічну модель бази даних для інформаційної системи диференціальної діагностики дерматологічних захворювань. Розроблена модель бази даних представлена в третій нормальній формі і забезпечує зберігання несуперечливої консолідованої інформації, що відображає всі етапи диференціальної діагностики різних дерматологічних захворювань і забезпечує лікаря актуальною інформацією в області дерматології.

**Ключові слова:** інформаційна система, база даних, диференційна діагностика, дерматологічні захворювання.

## DATABASE FOR INFORMATION SYSTEM OF DERMATOLOGICAL DISEASES DIFFERENTIAL

E.V. Vysotskaya, A.I. Pecherskaya, A.P. Porvan, M.S. Nikolenko, A.A. Poimenova

The infological database model for the information system of decision-making in the differential diagnosis of dermatological diseases are proposed. The developed model of the database is represented in the third normal form and provides a consistent storage of consolidated data that reflect all stages of verification of the diagnosis of dermatological diseases and adequately reflects the simulated subject area, and provides the user with relevant information in the field of dermatology.

**Keywords:** dermatitis, information system, database, differential diagnosis, dermatological diseases.