

УДК 621.3

*Плетнев Д.А.,*

*студент магистратуры*

*2 курс, факультет «Информационных технологий»*

*ФГБОУ ВО «Российский государственный социальный университет»*

*Россия, г. Москва*

*Елисеева Д.Ю.,*

*старший преподаватель*

*старший преподаватель кафедры информационных систем,*

*сетей и безопасности*

*ФГБОУ ВО «Российский государственный социальный университет»*

*Россия, г. Москва*

## **ИССЛЕДОВАНИЕ И АНАЛИЗ ВОЗМОЖНОСТЕЙ ПРИМЕНЕНИЯ ЭКСПЕРТНЫХ СИСТЕМ ДЛЯ МЕДИЦИНСКИХ УЧРЕЖДЕНИЙ**

***Аннотация:** в статье описывается актуальность развития новых методов диагностики, а также расширение возможностей уже существующих методов в сфере медицины. Появление новейших диагностических и лечебных технологий требуют использования методов искусственного интеллекта для обработки и интерпретации данных с возможностью накопления, хранения и многократного использования медицинских данных. Одним из наиболее эффективных средств в данной области являются экспертные системы.*

***Ключевые слова:** автоматизированная экспертная система, эксперт, база знаний, экспертное заключение, медицина, диагноз, врач-терапевт.*

***Annotation:** The article describes the relevance of the development of new diagnostic methods, as well as the empowerment of existing methods in the field of medicine. The emergence of the latest diagnostic and therapeutic technologies require the use of artificial intelligence methods for processing and interpreting data with the*

*possibility of accumulating, storing and reusing medical data. One of the most effective tools in this area are expert systems.*

**Keywords:** *automated expert system, expert, knowledge base, expert opinion, medicine, diagnosis, general practitioner.*

Автоматизированная экспертная система – это продвинутая компьютерная программа (набор команд), которая имитирует знания и способности эксперта к рассуждениям в какой-либо специальной области. Создатели такой системы стремятся клонировать знания одного или нескольких специалистов чтобы создать инструмент, который может быть использован непрофессионалом для решения сложных задач. Основное преимущество экспертных систем состоит в их низкой стоимости по сравнению со стоимостью услуг экспертов или групп специалистов.

Экспертные системы отличаются от обычных компьютерных программ, основными функциями которых являются поиск информации, манипуляция данными и вычисления. В отличие от таких программ они применяют к фактам определенные правила, которые устанавливают отношения между этими фактами с целью получения рассуждений, подобных тем, которые бывают у человека. Двумя основными компонентами экспертных систем являются: 1) база знаний, которая отличается от базы данных в том, что она содержит исполняемый программный код (предписания), и 2) логическая машина (решатель задач), которая интерпретирует и оценивает предписания и данные, содержащиеся в базе знаний.

Характерными чертами экспертной системы являются:

- точная ограниченность предметной области;
- способность воспринимать решения в критериях неопределенности;
- способность разъяснять ход и итог решения понятным для юзера методом;
- точное деление декларативных и процедурных знаний;
- способность наполнять основание знаний, вероятность наращивания системы;

- итог выдается в облике конкретных советов для действий в сформировавшейся ситуации, не уступающих решениям наилучших профессионалов;
- ориентация на заключение неформализованных задач;
- метод решения не описывается заблаговременно, а основывается самой экспертной системой;
- неимение гарантии нахождения рационального решения с возможностью обучаться на ошибках.

Существует множество областей применения экспертных систем. Это такие области, как военная сфера, где задачами экспертной системы является исполнение картографических работ по нанесению обстановки на карты, помощь в обработке разведанных о центрах командования, управления и связи врага, сфера разработки компьютерных систем, где экспертная система оказывает поддержку программистам в написании микропрограмм, сфера информатики, где экспертная система способствует разработчику базы данных, желающему применять подход *idef1* для определения концептуальной схемы базы данных, сфера медицины и многие другие.

В сфере медицины экспертные системы позволяют автоматизировать процесс принятия решения при освидетельствовании пациентов, повышая уровень квалификации пользователя до уровня опытных экспертов. Поэтому необходимо, чтобы экспертные системы обладали возможностью гибкой постановки задач, были применимы ко всем областям биологии и медицины, обладали большой информационной емкостью и помехоустойчивостью, не нуждались в длительном времени для разработки. Непрерывное развитие средств вычислительной техники расширяет потенциальные возможности подобных систем, в связи с чем необходимо постоянно пополнять знания в данной области.

Экспертные системы в течение длительного времени применяются в медицине для диагностики заболеваний. Рассмотрим схему применения автоматизированной экспертной системы в медицине – рисунок 1.



**Рисунок 1. Схема применения диагностической экспертной системы**

Основная входная информация, с которой работает врач-терапевт, это данные обследования пациента. Эта информация является основанием для формирования карты пациента. Она будет храниться в базе данных. На основе потока данных система осуществляет процесс обработки и фильтрации данных и выводит свое экспертное заключение, врач-специалист рассматривает полученное заключение и на основе собственного опыта (знаний) формирует диагноз и назначает лечение пациенту.

При этом, как указано на схеме, можно заметить, что количество данных на каждом этапе работы экспертной системы уменьшается по экспоненте. Это позволяет сильно облегчить рабочий процесс врача-специалиста, а также уменьшить временные затраты на обработку исходящей информации.

Отсутствие соответствующей автоматизированной экспертной системы в медицинском центре понижает оперативность деятельности врачей-специалистов, затягивает процесс обработки и передачи информации (о состоянии и анализах пациента), что ведет к увеличению затрачиваемого времени на определение правильного диагноза.

Основной целью работы является исследование и разработка экспертной системы «1С Терапевт» на базе 1С Предприятие 8.3.

Для разработки и внедрения экспертной системы необходимо выполнение следующих этапов:

- определение проблем, целей разработки системы и решаемых задач, а также типов пользователей и экспертов;
- анализ предметной области знаний работы экспертной системы (определяются понятия и их взаимосвязи, рассматриваются методы решения поставленных задач);
- анализ существующих программных и аппаратных средств в медицинском учреждении;
- структурирование знаний (разрабатывается модель работы экспертной системы, формализуются основные понятия, выбираются методы интерпретации, представления и управления знаниями);
- разработка экспертной системы, с учетом специфики медицинского учреждения и пожеланий руководства;
- заполнение базы знаний;
- тестирование экспертной системы;
- установка и ввод экспертной системы в эксплуатацию;
- подбор и обучение персонала.

Внедрение экспертной системы значительно изменит оперативность работы врачей-специалистов. Система позволит оперативно получать экспертное заключение о возможном заболевании пациента, методах его лечения, а также будет выводить наименования всех возможных препаратов для профилактики и лечения данного заболевания.

Врач-терапевт может использовать данную систему для получения оперативного экспертного заключения, с целью последующей постановки диагноза и определения курса лечения пациента, что исключит затраты средств и времени на дополнительные анализы и диагностику.

Стоит отметить, что в данный момент в медицинских учреждениях все более актуальным становится создание автоматизированных рабочих мест, наличие которых делает работу врача-специалиста более продуктивной. Экспертные системы выдают советы, проводят анализ, выполняют классификацию, дают консультации и ставят диагноз. Практическое применение

искусственного интеллекта, основанное на экспертных системах, позволяют повысить качество, сохранить время принятия решений, способствуют росту эффективности работы и повышению квалификации специалистов.

### ИСПОЛЬЗОВАННЫЕ ИСТОЧНИКИ

1. Автоматизированные медико-технологические системы в 3-х частях: Монография / А.Г. Устинов, В.А. Ситарчук, Н.А. Кореневский; Под ред. А.Г. Устинова. Курск, гос. техн. ун-т. Курск, 1995. – С. 390.
2. Акимова Э.К. Экспертная система консультант для врача-эпидемиолога. // Медицинская техника. 1989. №3. – С. 24 – 28.
3. Александров В.В., Горский Н. Д. Алгоритмы и программы структурного метода обработки данных. Л.: Наука, 1983. – С. 125.
4. Кореневский Н.А. Принципы и методы построения интерактивных систем диагностики и управления состоянием здоровья человека на основе полифункциональных моделей: Дис. докт.техн. наук: Санкт-Петербург, 1993. – С. 322.
5. Позднякова О.И. Полифункциональная интерактивная диагностическая система // Материалы юбилейной конференции к 30-летию института. Курск, 1994. – С. 45 – 47.
6. Позднякова О. И. Разработка автоматизированной поликлинической системы диагностики сердечно-сосудистых заболеваний: Дис. канд. техн. наук: Курск, 1996. – С. 105.
7. Построение экспертных систем: Пер. с англ. / Под ред. Ф. Хейса-Рота, Д. Уотермана, Д. Лената. М.: Мир, 1987. – С. 412.
8. Экспертные системы. Принципы работы и примеры: Пер. с англ. /А. Брукинг, Д. Джонс, Ф. Кокс и др. Под ред. Р. Фройсата. М.: Радио и связь, 1987. – С. 352.
9. Экспертные системы: Пер. с англ. / Под ред. Р. Форсайта. М.: Радио и связь, 1987. – С. 421.
10. Элти Дж. Кумбс. Экспертные системы: концепции и примеры: Пер. с англ. М.: Финансы и статистика, 1987. – С. 251.