

## СИСТЕМА ПОДДЕРЖКИ ПРИНЯТИЯ ВРАЧЕБНОГО РЕШЕНИЯ

Лашкевич Е.М.<sup>1</sup>, Бондарик В.М.<sup>2</sup>, Камлач П.В.<sup>2</sup>, Тавгенъ Т.А.<sup>3</sup>

<sup>1</sup> *Университет Павии, Страда Нуова, г. Павия, Италия,  
lashkevich.iit@gmail.com*

<sup>2</sup> *Белорусский государственный университет информатики и радиоэлектроники, г. Минск, Беларусь,  
bondarik@bsuir.by*

<sup>3</sup> *Белорусский национальный технический университет, г. Минск, Беларусь,  
ttavgen@bntu.by*

Abstract. Simulation of an expert system for based on the results of a blood test diagnosis is done. The expert system is implemented on artificial neural network. The output of the system is given.

На сегодняшний день, в связи с интенсивным развитием информационных технологий появилась возможность решения диагностических задач путем создания качественно новых прикладных систем интеллектуального анализа данных – систем принятия врачебных решений, основанных на нейросетевых технологиях. Также требуется качественное обучение студентов, в том числе дистанционной формы получения образования, построению систем поддержки принятия решений. Формирование теории искусственных нейронных сетей предоставило разработчикам таких систем надежный инструмент адекватной формализации задачи диагностики и создания алгоритмов обработки медицинской информации, не требующий для своего использования больших временных и материальных затрат. Таким образом, нашей целью была разработка экспертной системы диагностики по результатам анализа крови, основанной на искусственной нейронной сети.

При этом были решены следующие частные задачи: разработка архитектуры нейронной сети; определение схемы ее обучения; создание программных компонент, моделирующих нейронные сети произвольной структуры со всей необходимой функциональностью; программная реализация системы.

Построение экспертной системы выполнялось в несколько шагов:

1. Определение структуры и принципов организации ИНС. Задачей данной нейронной сети является классификация вида заболевания. Узел классификатора был организован в виде многослойного полносвязного персептрона – когда входной сигнал распространяется по сети от начального к конечному слою – в силу следующих достоинств: алгоритм работы непараметрический, т. е. не делается никаких предположений относительно формы распределения вектора входных переменных; алгоритм является адаптивным и простым для реализации, т. е. информация обучения хранится в виде множества синаптических весов.

2. Проектирование программного приложения экспертной системы. Программное приложение структурно организовано в два модуля (рисунок 1): модуль обучения и модуль экспертизы.

*Модуль обучения* (схема процесса приведена на рисунке 2) состоит из трех основных подмодулей: загрузка данных; обработка данных; обучение сети.

*Модуль экспертизы* состоит всего из двух пунктов: ввод данных; вычисление экспертных данных. Ввод данных осуществляется пользователем посред-

ством клавиатуры. Введенные данные анализируются на корректность, и проходят нормализацию. После ввода данных экспертная система проводит анализ и выдает результат.



Рисунок 1 – Структурная схема экспертной системы

3. Контроль переобучения сети выполнялась контроль обученности методом кросс-проверки.

4. Проверка модели на адекватность реальным данным – контроль правильности классификации – проводился на тестовой выборке для верификации правильности срабатывания решающего правила. Интерфейс и результат работы экспертной системы приведен на рисунке 2.

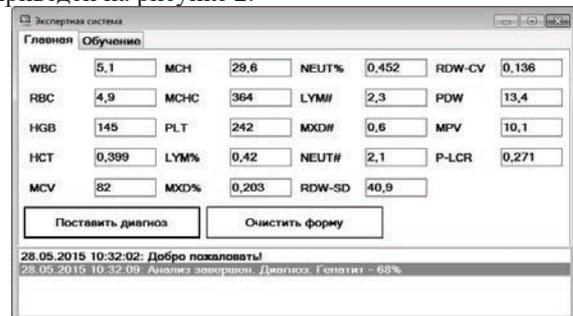


Рисунок 2 – Тест постановки диагноза «Гепатит»

Небольшие требования к программным и аппаратным средствам позволят использовать данную систему в медицинском учреждении любого уровня. Кроме того, наличие системы самообучения позволит улучшать программу без вмешательства разработчиков.

Разработанная система может применяться при обучении студентов очной и дистанционной форм получения образования методом построения систем поддержки принятия решений.