

УДК 004.891

## ЕКСПЕРТНА СИСТЕМА ДИФЕРЕНЦІЙНОЇ ДІАГНОСТИКИ

Є.М. Кісельов<sup>1</sup>, А.В. Таранець<sup>2</sup>

Запорізька державна інженерна академія

69006, м. Запоріжжя, пр. Соборний, 226, <sup>1</sup>кафедра мікроелектронних інформаційних систем,  
<sup>2</sup>кафедра електронних систем, тел. (061) 236-90-34,

E-mail: [egor@zgia.zp.ua](mailto:egor@zgia.zp.ua) ; факс (061) 283-08-38

An expert system has been developed for the diagnosis of 17 internal organs diseases groups according to 207 symptoms observed in patients, which has predictive capabilities and makes it possible to determine the tactics of treatment and rehabilitation. The system provides the ability to connect additional knowledge base, modification of existing databases, and the duplicate of the information basis on various hardware. The expert system has 12.5 MB on disk, is characterized by an easy graphical interface and does not require special skills to work with it.

Сучасні досягнення медицини пов'язані з широким впровадженням в клінічну практику нових високоінформативних лабораторних та інструментальних методів дослідження. Такий підхід дає можливість здійснити адекватний індивідуальний підбір сучасних методів лікування. При цьому особливого значення набуває процес оптимізації діагностичного пошуку і диференціальної діагностики численних, зовні схожих проявів хвороб [1]. Тому розробка експертних систем медичного призначення є актуальною науково-технічною задачею.

Для вирішення поставленого завдання розроблена експертна система, що реалізована в середовищі Visual Prolog [2], яка має графічний інтерфейс сумісний з сучасними апаратно-програмними платформами, веде протокол результати консультації, пояснює отриманий-ні рішення, має здатність до розширення і модернізації без зміни структури ядра програми. Основу експертної системи складає база знань і даних, що містить модель предметної області. Взаємодія користувача з експертною системою здійснюється за допомогою оболонки, що представляє користувацький інтерфейс двох категорій: для розробників системи - програмістів і для інженерів по знаннях. При розробці був застосований алгоритмічний підхід до диференціального діагнозу захворювань внутрішніх органів [3]. Використані алгоритми складають основу логічних етапів диференціального діагнозу, містять вказівки на можливі варіанти вирішення на кожному кроці аналізу і дані про оптимальні шляхи діагностики. Клінічна інформація представлена в домені бази знань програми вигляді дерева, що містить повний спектр характеристик проявів захворювань. Розроблена експертна система призначена підтримки лікарських рішень для діагностики 17 груп захворювань внутрішніх органів по 207 симптомів, які спостерігаються у пацієнтів, володіє прогностичними можливостями і дозволяє визначити тактику лікування і реабілітації. При цьому невизначеність у встановленні діагностичних ознак враховується за допомогою завдання коефіцієнтів впевненості.

Дослідження розробленої експертної системи виконувались за допомогою байєсівських мереж довіри у середовищі HUGIN Light 5.1 [4]. Фрагмент байєсівської мережі довіри з діагностики алергії, використовуваної при дослідженнях експертної системи, наведено на рис.1. Отримані результати показали адекватність використовуваних діагностичних рішень і дозволили оптимізувати процеси поширення ймовірностей в системі. Подальші дослідження спрямовані на оптимізацію інтелектуального інтерфейсу і адаптацію використаних алгоритмів до альтернативних стратегій отримання рішень.

У системі передбачена можливість підключення додаткових бази знань, модифікації існуючих баз, і відтворення інформаційної основи на різних апаратних платформах. Експертна система займає на диску 12,5 МБ, характеризується зручним графічним інтерфейсом і не вимагає спеціальних навичок для роботи з нею.

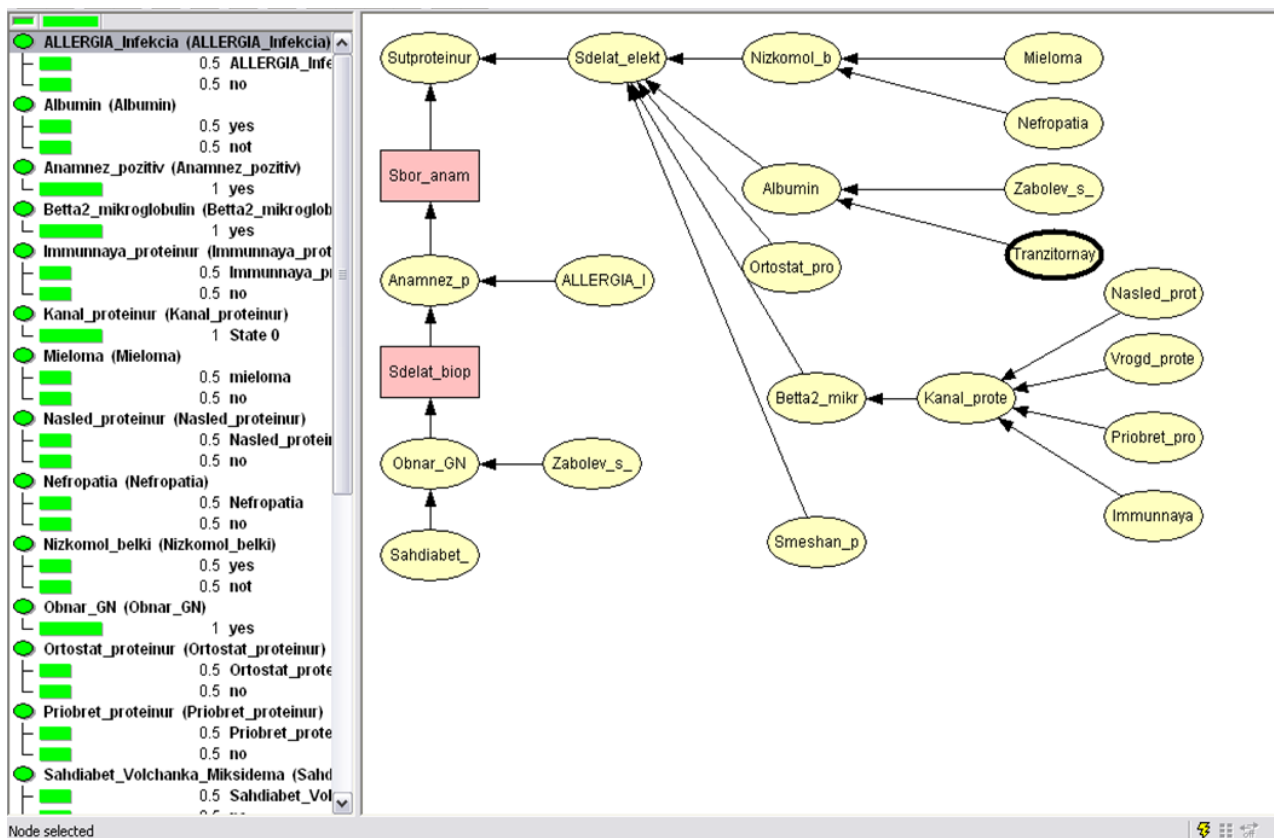


Рисунок 1 – Вікно мережі в режимі обчислень з розкритим списком вершин (алгоритм діагностики алергії)

Розроблена експертна система призначена для лікарських рішень при діагностиці наступних видів захворювань: захворювань серцево - судинної системи, опорно-рухового апарату, системи крові, системи дихання, хвороб органів травлення, печінки і жовчних шляхів, хвороб нирок і сечовивідних шляхів, обміну речовин і ендокринних залоз. Галузями застосування розробленої експертної системи є невідкладні і загрозливі стани, що характеризуються дефіцитом часу, обмеженими можливостями обстеження і консультацій, з високою мірою загрози для життя хворих і швидких темпах розвитку процесу, а також дистанційна діагностика. Крім того, експертна система дозволяє виробляти ранню доклінічну діагностику і оцінювати опірність організму, його схильність до захворювань.

### Література

1. Експертні системи в медицині: навчальний посібник для вчз / Ю. С. Синєкоп, А. М. Продеус, Є. Я. Швець, Є. М. Кісельов, М. М. Баран // НТУУ "КПІ"; ЗДІА. - Запоріжжя : ЗДІА, 2014. – 332 с.
2. Адаменко, А. П. Логическое программирование и Visual-Prolog / А. П. Адаменко, А. М. Кучуков. – СПб.: БХВ - Петербург, 2003. – 992 с.
3. Хили, П. М. Дифференциальный диагноз внутренних болезней: Алгоритмический подход: пер. с англ. / П. М. Хили, Э. Дж. Джекобсон. – М.: ЗАО «Издательство БИНОМ», 2002. – 280 с.
4. Andersen, S. K. HUGIN\*— a Shell for Building Bayesian Belief Universes for Expert Systems [Електронний ресурс] / S. K. Andersen, K. G. Olesen, Finn V. Jensen, Frank Jensen. Режим доступу: <https://www.hugin.com/wp-content/uploads/2016/05/HUGIN-Building-Bayesian-Belief-Universes-for-Expert-Systems.pdf> - Дата доступу: жовт. 2018.