

**КОНЦЕПЦІЯ ПОБУДОВИ КОМП'ЮТЕРНИХ ПРОГРАМ ДЛЯ ВИВЧЕННЯ ПРИНЦИПІВ ЙМОВІРНІСНОЇ ДІАГНОСТИКИ І ПРОГНОЗУВАННЯ ЗАХВОРЮВАНЬ**

*У роботі представлено комп'ютерну програму WERO, яка відноситься до експертних систем на основі мережі Байєса. Вона призначена для вивчення основ ймовірнісної діагностики і прогнозування захворювань на ПК та використовується на практичних заняттях з медичної інформатики.*

Ключові слова: ІНФОРМАЦІЙНІ ТЕХНОЛОГІЇ В МЕДИЦИНІ, КОМП'ЮТЕРНА ПРОГРАМА WERO, БАЙЄСОВСЬКІ МЕРЕЖІ.

**Вступ.** Суттєво підвищити якість діяльності лікаря-практика можна за допомогою використання ним комп'ютерних систем діагностики і прогнозування перебігу захворювання, тому удосконалення навчального процесу в медичних закладах освіти стало неможливим без ефективного використання сучасних інформаційних технологій (ІТ).

Медицина набула сьогодні абсолютно нових рис. Цей процес супроводжується суттєвими змінами в медичній теорії та практиці, пов'язаними з внесенням коректив до підготовки медичних працівників. ІТ допомагають лікарю проводити об'єктивну діагностику захворювань, накопичувати й ефективно використовувати отриману інформацію на всіх стадіях лікувального процесу і, що найважливіше для медичної науки, є неоціненними у науковому пізнанні. Основні напрями застосування сучасних інформаційних технологій наступні: медична діагностика (КТ, МРТ і т.п.), медична інформаційна система (МІС), телемедицина, робототехніка, моделювання медико-біологічних процесів, технології нейронних мереж, експертні системи тощо [1].

Забезпечення широкого впровадження в практику роботи лікарів методів отримання, обробки, передачі і збереження медико-біологічної інформації за допомогою ПК є одними із головних завдань медичної інформатики. До навчальної програми даної дисципліни ввійшли найпоширеніші питання сучасних комп'ютерних технологій, пов'язаних з медико-біологічними, клінічними та профілактичними проблемами.

**Основна частина.** В галузі розробки інформаційно-пошукових та експертних систем обробки інформації для прийняття рішень найбільш актуальним напрямком, що широко розвивається, є створення медичних систем підтримки прийняття рішень. Вони надають допомогу в процесі прийняття рішень, підтримують і підсилюють мислення та оцінку ситуації лікарем, підвищують ефективність ухвалення рішення, оскільки охоплюють максимальний обсяг інформації. Розробка систем підтримки прийняття рішень у даний момент ведеться в багатьох країнах і у всіх напрямках медицини [4].

Для визначення ймовірності захворювання за наявністю або відсутністю у пацієнта ряду симптомів в медицині використовуються експертні системи на основі мережі Байєса, яка визначає ймовірнісні зв'язки між захворюваннями та симптомами.

Байєсовські ймовірнісні методи навчання машин є суттєвим кроком вперед, порівняно з популярними моделями «чорних скринь». Вони дають зрозуміле пояснення своїх висновків, допускають логічну інтерпретацію та модифікацію структури відносин між змінними задачі, а також дозволяють в явній формі врахувати апріорний досвід експертів у відповідній предметній області [3].

Одним із прикладів використання байєсівських мереж в медицині є система PathFinder (Hesckerman, 1990) розроблена для діагностики захворювань лімфатичних вузлів. Вона містить 60 різних варіантів діагнозу і 130 змінних, значення яких можуть спостерігатися при вивченні клінічних випадків. Систему спромили наблизити до рівня експертів, і її версія PathFinder-4 отримала комерційне поширення. Безліч інших розробок (Child, MUNIN, Painulim, SWAN та ін) успішно застосовуються в різних медичних додатках [2].

На кафедрі біофізики, інформатики та медичної апаратури Вінницького національного медичного університету була написана програма WERO, що призначена для вивчення основ ймовірнісної діагностики і прогнозування захворювань на ПК. Вона використовується на практичному занятті з медичної інформатики під час вивчення теми «Клінічні системи підтримки прийняття рішень у медицині. Засоби прогнозування. Моделювання системи підтримки прийняття рішень».

На заняття студенти приходять із готовими протоколами, в які занотовано діагностичну матрицю, що є спрощеним варіантом програми «гострий живіт». На початку роботи з програмою вони заносять до пам'яті статистику захворювань: інфаркту, перитоніту і пневмонії (закладка "Введення даних"). Потім у відповідні комірки вводять значення симптомокомплексу для інфаркту, перитоніту і пневмонії. На рис.1 наведено приклад введення симптомокомплексу для перитоніту.

WeroForm

Файл Допомога

Введення даних | Діагностична матриця та діагноз

Спосіб введення даних

Вводити ймовірності прямо в таблицю

Обчислити ймовірності

Статистика захворювань

Інфаркт міокарду:

Перитоніт:

Пневмонія:

Всього історій хвороб

Симптомокомплекс

Інфаркт міокарду  Перитоніт  Пневмонія

Обчислити

СИМПТОМИ ЗАХВОРЮВАНЬ:

S1 (біль у грудній клітці)	<input type="text" value="5"/>	S6 (зміни в кардіограмі)	<input type="text" value="17"/>
S2 (біль у животі)	<input type="text" value="95"/>	S7 (загальна загальмованість)	<input type="text" value="50"/>
S3 (підвищена температура)	<input type="text" value="80"/>	S8 (загальна слабкість, запаморочення)	<input type="text" value="88"/>
S4 (Лейкоцитоз)	<input type="text" value="83"/>	S9 (Розширення серця)	<input type="text" value="1"/>
S5 (пониження АТ)	<input type="text" value="95"/>	S10 (здуття живота)	<input type="text" value="95"/>

Всього випадків хвороби:

Рис.1

Натискання кнопки "Обчислити" дає змогу отримати закладку "Діагностична матриця та діагноз", де зверху знаходиться діагностична матриця з обчисленими апіорними ймовірностями, а нижче – вікно з перерахуванням симптомів пацієнта. Після створення діагностичної матриці студенти приступають до наступного завдання. Їм необхідно отримати результати ймовірнісної діагностики захворювань для даного випадку.

Наприклад, пацієнт скаржиться на біль у животі, здуття живота, підвищену температуру, зниження артеріального тиску, загальну слабкість і запаморочення, загальмованість; також у пацієнта виявлено лейкоцитоз. Студенти відмічають прапорцем наявні симптоми, натискають кнопку "Встановити діагноз" і на панелі "Результати" отримують ймовірності діагнозів інфаркту, перитоніту та пневмонії рис.2.

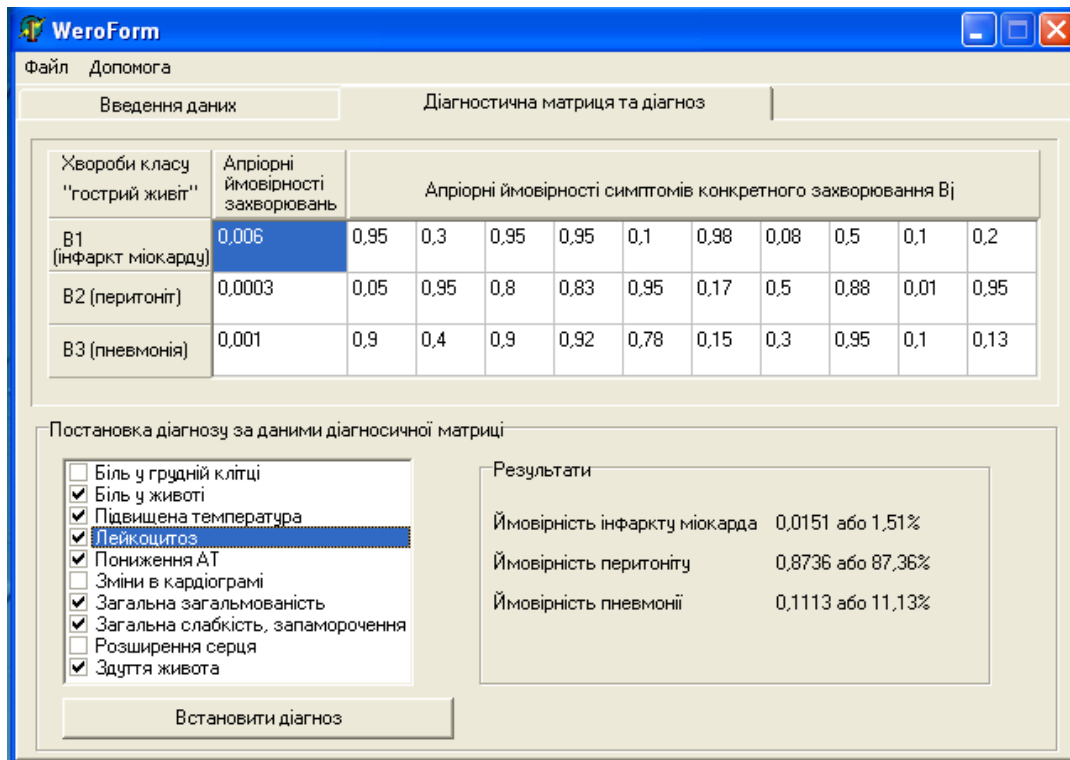


Рис.2

### Висновок.

Програма WERO є простою і доступною у використанні, що викликає інтерес до вивчення даної теми студентами. Вони із задоволенням самостійно створюють нові симптомокомплекси, дають оцінку отриманим результатам і ставлять попередній діагноз своєму віртуальному пацієнту. На нашу думку, програму WERO можна віднести до нових інформаційних технологій в медицині, які в процесі навчання формують у студентів інформаційну культуру та потребу і здібності до дослідницької діяльності, самоосвіти, самовираження тощо.

### ЛІТЕРАТУРА:

1. Інноваційні технології у медицині [Електронний ресурс] / О.Олар, О. Микитюк, В. Федів - Режим доступу: <http://www.bsmu.edu.ua/uk/news/digest/1033-innovatsiyni-tehnologii-u-meditsini>
2. An Evaluation of the Diagnostic Accuracy of Pathfinder [Електронний ресурс] / D. E. Heckerman, B. N. Nathwani – Режим доступу: <http://www.msr-waypoint.net/en-us/um/people/heckerman/HN92cbr.pdf>
3. Применение Байесовых сетей [Електронний ресурс] / В. Кузнецов, П. Ефанов – Режим доступу: <https://xreferat.com/33/1015-2-primenenie-baiyesovyh-setey.html>
4. Автоматизована система підтримки прийняття лікарських рішень (на прикладі тиреотоксичного серця) [Електронний ресурс] / Т. Ляшенко – Режим доступу: [http://librar.org.ua/sections\\_load.php?s=medicine&id=7](http://librar.org.ua/sections_load.php?s=medicine&id=7).

ОСТАПЕНКО Емілія Миколаївна – старший викладач кафедри біофізики, інформатики та медичної апаратури Вінницького національного медичного університету.

Наукові інтереси: інноваційні технології в медицині, інформаційна культура.