

Р. Н. Кветний, В. В. Дроненко, С. Г. Кривогубченко, Ю. Ю. Іванов (Вінниця)

## НЕЙРОМЕРЕЖЕВИЙ СКРИНІНГ ОНКОПАТОЛОГІЇ МОЛОЧНИХ ЗАЛОЗ

Процес медичної діагностики різних захворювань, зареєстрованих за допомогою засобів візуалізації органів пацієнта в статичному або динамічному вигляді, все більше змінюється в напрямку автоматизації рутинних дій медичного спеціаліста та застосування засобів підтримки прийняття рішень. Дані тенденції проявляються завдяки розвитку комп'ютерних систем медичної діагностики, які дозволяють виявити і локалізувати патологію на ранніх стадіях розвитку хвороби, а також давати достовірну оцінку під час постановки діагнозу та можливого прогнозу розвитку захворювання. В останні роки безліч наукових груп в усьому світі займаються завданням розробки нових та модифікації існуючих підходів до ранньої комп'ютерної діагностики захворювань на клінічних даних, медичних зображеннях та відеоданих. Основні зусилля дослідників спрямовані на вдосконалення процесу детектування патологій шляхом розширення ознак простору для виділення областей інтересу (патологій), підвищення точності їх розрахунку, а також застосування найбільш ефективних моделей класифікації патологій та подальшого прогнозу. Медична діагностика онкологічних захворювань є **актуальною проблемою** сучасного світу, не дивлячись на стрімкий розвиток медицини. Своєчасне виявлення вогнища проблеми дозволяє підібрати подальше медичне лікування, що позначається на тривалості життя пацієнта. Виявлення патології під час онкоскринінгу на початковому етапі набагато збільшує ймовірність одужання. За допомогою новітніх технологій, наприклад нейронних мереж, можна діагностувати початкові етапи раку.

**Постановка задачі.** Необхідно розробити нейронну мережу, яка дозволяє детектувати та прогнозувати розвиток онкологічного захворювання молочної залози у жінок на ранній стадії.

Можливості нейронних мереж використовувалися в **розв'язанні задачі** скринінгового дослідження з метою виявлення груп жінок з підвищеним ризиком розвитку раку молочної залози. Під час розробки комп'ютерної моделі раку молочної залози застосовано дані УЗД, мамографії, електронну базу даних *Breast Cancer Data Set*, яка містить різноманітні показники, що описують анамнез та клініко-лабораторні показники жінок. Реалізовано комбіновану мережу *LeNet* з алгоритмом навчання, який засновано на зворотному поширенні похибки. Для оцінювання похибки застосовано значення перехресної ентропії. У процесі навчання аналіз основних параметрів нейромережі відбувався за допомогою генетичного оптимізатора. Під час аналізу даних виявлені достовірні статистичні відмінності за рядом факторів ризику. Відкинуто ряд малозначущих параметрів. У виникненні раку молочної залози мали значення більш старший вік, більша вага, менший ріст, більший індекс маси тіла, розмір бюстгальтера, тривалість годування дитини. Якість навчання перевірялася на вибірці з 286 оперованих жінок, які були розділені на дві групи. До першої (рак молочної залози) увійшло 135 жінок, а в другу групу (доброякісна патологія) потрапила 151 жінка. У навчанні нейромережі брали участь 200 жінок обох груп (70% від їх загальної кількості), причому якість навчання перевірялася на 48 пацієнтках (17%), які не брали участі в процесі навчання. Показники 38 жінок (13%) формували контрольну групу для перевірки точності прогнозу, розрахунку чутливості і специфічності методу. У процесі навчання з великої кількості проміжних нейромереж виділена та, яка максимально добре вивчила множинну залежностей між факторами ризику і фактом розвитку раку, а також показала високий відсоток збігів у контрольній групі. Рак молочної залози в контрольній групі був правильно встановлений у 21/23 жінок, що відповідає чутливості в 91,3%. З іншого боку, відсутність раку правильно показана у 23/25 жінок, що відповідає специфічності в 92%.

**Висновки.** Впровадження методу нейромережевого скринінгу може сприяти вирішенню проблем профілактики, а також поліпшити результати лікування. Крім того, можна говорити про розробку показань до виконання профілактичних мастектомій з подальшим протезуванням молочних залоз у жінок з високим ризиком розвитку злоякісних утворень молочних залоз.

### Список літературних джерел

1. Computer-Aided Diagnosis for the Classification of Breast Masses in Automated Whole Breast Ultrasound Images / W.K. Moon, Y.W. Shen, and others // *Ultrasound Med.* – 2011. – P. 539-548.
2. UCI Machine Learning Repository [Web resource]. – School of Information and Computer Science, University of California, 2007. – Access mode: <http://www.ics.uci.edu/~mlern/MLRepository.html>.