

УДК 004.855

## ОЦІНКА ЗНАЧУЩОСТІ ОЗНАК НА ОСНОВІ НЕЙРОННИХ МЕРЕЖ В ЗАДАЧАХ АНАЛІЗУ ЯКОСТІ ДИСТАНЦІЙНОГО НАВЧАННЯ

Філоненко К.М.

к.т.н., доцент каф. КСУ Фомін О.О.

Одеський Національний Політехнічний Університет, УКРАЇНА

**АНОТАЦІЯ.** Запропоновано метод оцінки значущості ознак із застосуванням нейронної мережі. Завдяки цьому методу є можливість оцінити вплив деяких ознак на якість навчання студентів курсів із використанням технології дистанційного навчання.

**Вступ.** В умовах інформатизації сучасної освіти з'являється необхідність створення найкращих умов впровадження інформаційних технологій в освітній процес закладу [1]. Це сприяє актуалізації впровадження різних дидактичних методів, що застосовуються в розробці і проектуванні систем управління навчанням (СДН), здатних забезпечити продуктивне ведення навчального процесу. Однак неможливо забезпечити продуктивне ведення навчального процесу, використовуючи прогресивні методи і технології навчання, не відстежуючи при цьому прогрес розвитку навчання.

**Мета роботи.** Метою цієї роботи є підвищення якості дистанційного навчання за допомогою виділення ознак, що характеризують рівень впровадження дистанційного навчання в навчальний процес закладу. У роботі представлений метод використання нейронної мережі для відбору інформативних ознак.

**Загальна частина роботи.** Змістовна постановка задачі оцінки значущості ознак полягає в необхідності виділення таких вимірюваних ознак, які найбільшою мірою впливають на якість освіти засобами дистанційного навчання (ДН). Таким чином, необхідно визначити ознаки і їх поєднання з найбільшою вагою. Вага кожної ознаки характеризує рівень її значущості при оцінці якості освіти.

У загальному випадку, алгоритм виділення значимих ознак якості дистанційного навчання складається з наступних етапів:

1. Підготовка даних.
2. Нейромережеве моделювання.
3. Аналіз і інтерпретація результатів моделювання.

В сучасних умовах, коли доводиться працювати з великими масивами реальних даних, підготовка даних стає самостійною задачею, якій відводиться значна частина часу і ресурсів. Від того наскільки добре підготовлені дані, може залежати результат використання нейронної мережі (НМ). Етап підготовки даних включає такі обов'язкові дії як збір даних, нормування даних і формування навчальної та екзаменаційної вибірок.

При аналізі отриманих результатів для вирішення поставленого завдання була обрана двошаровий нейронна мережа на 20 нейронів, так як результат її навчання показав найкращу точність. Нейромережеве моделювання складається з навчання НМ і іспиту НМ. Навчання НМ – це процес, в якому параметри НМ налаштовуються через моделювання середовища, в яку ця мережа вбудована [2]. У даній роботі був використаний алгоритм навчання НМ з учителем, так як саме цей алгоритм дає можливість формувати цільовий вектор, з яким порівнюється робота нейронів НМ. Під іспитом НМ розуміється визначення рівня точності виконуваних обчислень і формування матриці ваг кожної ознаки, тобто, визначення їх інформативності. Інформативність кожної ознаки визначається по (1).

$$P_i = \frac{1}{w} \sum_{k=1}^n (w(k,i))^2, \quad (1)$$

де  $w$  – сформована матриця ваг множини ознак НС,  $n$  – кількість нейронів у першому шарі НМ.

Визначивши інформативність представлених в підготовленій вибірці даних, можна відстежити рівень значущості кожної з ознак, що характеризують рівень якості застосування ДН у навчальному закладі.

Запропонована технологія оцінки значущості ознак в задачах аналізу якості дистанційного навчання апробована на даних діючої системи управління навчанням (СДН).

Як джерело формування множини ознак використана база даних СДН Moodle [3] Одеського національного політехнічного університету (URL: <http://dl.it-school.com.ua>).

Набір ознак, що використовуються в дослідженні, розділений на три категорії:

1. кількісні ознаки: кількість тестів, кількість електронних матеріалів, кількість оцінюваних завдань, кількість питань в тесті;

2. оцінювані ознаки: оцінка студента за тест, за окрему спробу тесту, оцінка за оцінюється на курсі завдання;

3. часові ознаки: час початку тестування кожного студента, час, витрачений студентом на проходження тесту.

Для кожної ознаки, представленого вище, є можливість експорту ознак безпосередньо з бази даних СДО, використовуваної в навчальному закладі.

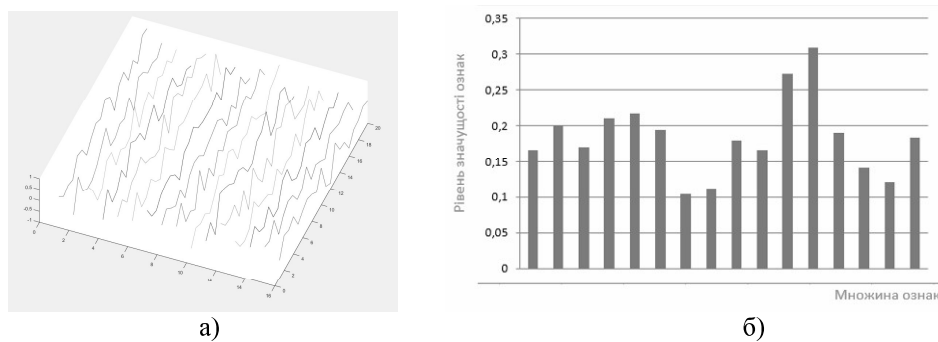


Рис. 1 – Результат моделювання НМ:  
а – візуалізація НМ, б – діаграма оцінки значущості ознак

Результат моделювання НС представлений на рис.1, а. Але засобами візуалізації стає проблемним визначення значущості ознак. Тому для виділення інформативних ознак використовувалась діаграма (рис.1, б).

**Виводи.** Запропонований метод оцінки рівня деяких ознак при аналізі якості дистанційного навчання із застосуванням двошарової нейронної мережі. Завдяки результатам моделювання нейронної мережі на підставі даних, отриманих шляхом експорту з системи дистанційного навчання Moodle, були визначені найбільш інформативні ознаки, що мають найбільшу вагу: кількість питань в тесті (має найбільшу вагу), кількість спроб проходження студентом тесту, оцінка за першу спробу тесту, кількість практичних завдань. Ці ознаки є найбільш характерними для визначення впливу використання дистанційного навчання на процес навчання у закладі.

### СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Филоненко Е. М., Фомин А.А., Павленко В.Д. Использование когнитивных карт для выделения факторов успеваемости студентов дистанционной формы обучения // Сучасні інформаційні технології 2017 (MIT-2017): Матеріали сьомої Міжнародної конференції студентів і молодих науковців. – ОНПУ, Одеса, 2017. – №2. – С. 150–151
2. Дубровин В. И., Субботин С. А. Оценка значимости признаков на основе многослойных нейронных сетей в задачах диагностики и распознавания // Техническая диагностика. 2002. № 1(3). С. 66-72.
3. Moodle DOCS [Electronic resource]. – Mode of access: [https://docs.moodle.org/34/en/Main\\_page](https://docs.moodle.org/34/en/Main_page)