

## ІНФОРМАЦІЙНА ТЕХНОЛОГІЯ ВИЗНАЧЕННЯ РИНКОВОЇ ВАРТОСТІ ЖИТЛА НА ОСНОВІ НЕЙРОННОЇ МЕРЕЖІ

Вінницький національний технічний університет

### *Анотація*

*Метою дослідження є створення інформаційної технології на основі засобів штучного інтелекту (а саме штучних нейронних мереж) для визначення реальної ринкової вартості житла.*

**Ключові слова:** штучний інтелект, штучні нейронні мережі.

### *Abstract*

*The study is creation of information technology based on artificial intelligence (such as artificial neural networks) to determine the fair market value of housing.*

**Keywords:** artificial intelligence, artificial neural networks.

У даний період нестабільності на ринку нерухомості в Україні постає проблема визначення коректної вартості житла. Адже на ринкову вартість нерухомості впливає багато чинників, як об'єктивних, так і випадкових та тимчасових. Тому визначення реальної вартості житла стає не тривіальною задачею, яка має багато нюансів та підводних каменів. Для її вирішення варто залучати не тільки експертів, але і сучасні інтелектуальні інформаційні технології.

В розробці інформаційної технології була обрана нейронна мережа типу багатошаровий перцептрон з використанням для навчання методу зворотного поширення помилки. Даний метод є оптимальним для вирішення поставленої задачі.

Перцептрон, або персе́птрон — математична або комп'ютерна модель сприйняття інформації мозком (кібернетична модель мозку), запропонована Френком Розенблатом в 1957 році й реалізована у вигляді електронної машини «Марк-1» у 1960 році. Перцептрон став однією з перших моделей нейромереж, а «Марк-1» — першим у світі нейрокомп'ютером. Незважаючи на свою простоту, перцептрон здатен навчатися і розв'язувати досить складні завдання. Основна математична задача, з якою він здатний впоратися — це лінійне розділення довільних нелінійних множин, так зване забезпечення лінійної сепарабельності.

Перцептрон складається з трьох типів елементів, а саме: сигнали, що надходять від давачів, передаються до асоціативних елементів, а відтак до реагуючих. Таким чином, перцептрони дозволяють створити набір «асоціацій» між входними стимулами та необхідною реакцією на виході. В біологічному плані це відповідає перетворенню, наприклад, зорової інформації у фізіологічну відповідь рухових нейронів.

Для навчання багатошарових мереж ряд учених, у тому числі Д. Румельхартом, було запропоновано градієнтний алгоритм навчання з учителем, що проводить сигнал помилки, обчислений виходами перцептрона, до його входів, шар за шаром. Зараз це є найпопулярніший метод навчання багатошарових перцептронів. Його перевага в тому, що він може навчити всі шари нейронної мережі, і його легко прорахувати локально. Однак цей метод є дуже довгим, до того ж, для його застосування потрібно, щоб передавальна функція нейронів була

диференційовною. При цьому в перцептронах довелося відмовитися від бінарного сигналу, і користуватися на вході неперервними значеннями.

Програмна реалізація інформаційної технології створена на мові C# у середовищі розробки Visual Studio 2015. Програма забезпечує приємний та інтуїтивно зрозумілий інтерфейс і вміщує в собі всю необхідну документацію та інструкції для правильного користування. Для навчання нейронної мережі використовувались представницька вибірка вартості різноманітних квартир у різних районах міста Вінниці, взятих із сайту [dom.ria.ua/](http://dom.ria.ua/)

У подальшій роботі пропонується використовувати для визначення ринкової вартості житла імпульсні нейронні мережі [1]. Вони будуються на імпульсних нейронах, які більш адекватні до своїх біологічних прототипів, ніж формальні нейрони. Це покращить точність визначення ринкової вартості житла. Крім того, імпульсні нейронні мережі мають гарні перспективи для апаратної реалізації [2] та найкраще підходять для побудови операційного ядра майбутніх нейрокомп'ютерів [3].

## СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Бардаченко В.Ф. Перспективи застосування імпульсних нейронних мереж з таймерним представленням інформації для розпізнавання динамічних образів / В.Ф.Бардаченко, О.К.Колесницький, С.А.Василецький // УСiМ.-2003-№6.- С. 73-82.
2. Колесницький О.К. Аналітичний огляд апаратних реалізацій спайкових нейронних мереж / О.К. Колесницький // Математичні машини і системи. – 2015. – №1, С.3-19. ISSN 1028-9763 [Електронний ресурс]. Режим доступу - [http://www.immsp.kiev.ua/publications/articles/2015/2015\\_1/01\\_2015\\_Kolesnytskyu.pdf](http://www.immsp.kiev.ua/publications/articles/2015/2015_1/01_2015_Kolesnytskyu.pdf)
3. Колесницький О.К. Принципи побудови архітектури спайкових нейрокомп'ютерів / О.К. Колесницький // Вісник Вінницького політехнічного інституту. – Вінниця: УНІВЕРСУМ-Вінниця. – 2014. – №4 (115), С.70-78. [Електронний ресурс]. Режим доступу - <http://visnyk.vntu.edu.ua/article/view/3697/5416>

**Супрун Роман Ігорович** — студент групи ІКН–15мс, факультет інформаційних технологій та комп'ютерної інженерії, Вінницький національний технічний університет, м. Вінниця, e-mail: [supra877@mail.ru](mailto:supra877@mail.ru);

Науковий керівник: **Колесницький Олег Константинович** — к. т. н., доцент, доцент кафедри комп'ютерних наук, Вінницький національний технічний університет, м. Вінниця.

**Roman I. Suprun** — Department of Information Technology and Computer Engineering, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia, e-mail: [supra877@mail.ru](mailto:supra877@mail.ru)

Supervisor: **Oleg K. Kolesnitsky** — Cand. Sc. (Eng), Assistant Professor, Assistant Professor of the Chair of Computer Science, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia.