

## ВПРОВАДЖЕННЯ НОВИХ ІНФОРМАЦІЙНИХ ТЕХНОЛОГІЙ НА РИНКУ НЕРУХОМОСТІ УКРАЇНИ

*С.С.Пустовойтова,*

*студентка VI курсу Економіко-статистичного факультету  
Національної академії статистики, обліку та аудиту  
Державної служби статистики України*

Перехід до ринкових відносин в економіці й науково-технічний прогрес надзвичайно прискорили темпи впровадження в усі сфери соціально-економічного життя суспільства останніх наукових розробок в області інформаційних технологій. Досягнення Україною високих результатів в економіці і завоювання місця повноправного партнера в світовій економічній системі в значній мірі залежить від того, якими будуть масштаби використання сучасних інформаційних технологій у всіх аспектах людської діяльності, а також від того, яку роль будуть грати ці технології у підвищенні ефективності економічних взаємин [5].

Сучасний стан ринку нерухомості є зменшеною копією стану української економіки в цілому. Поступово закінчується період швидкого накопичення капіталу із його надприбутками і відбувається перехід до суспільства, в якому значна частина фінансових потоків продукується сферою інформаційних технологій. Зменшення норми прибутку викликає інтерес до вивчення ринку, його суб'єктів, структури і механізмів функціонування, причин і наслідків прийняття рішень. Зростає необхідність у використанні інформаційно-аналітичних методів прогнозування ситуації і передбачення майбутніх сценаріїв розвитку, які потрібні для потенційних інвесторів, органів державного управління з метою прийняття стратегічних рішень з розвитку бізнесу та удосконалення механізмів функціонування ринку.

Впровадження сучасних технологій в інформаційно-аналітичній інфраструктурі обслуговування клієнтів передбачає, насамперед, оптимізацію поведінки суб'єктів ринку нерухомості і забезпечення досягнення ними своїх цілей. Методи аналітичної обробки даних дозволять отримати інформацію про максимально можливу вартість об'єкта для продавця, забезпечити здійснення покупки за мінімальну ціну, збільшити прибуток за рахунок скорочення часу операцій продажу, збільшення кількості клієнтів і покращення якості обслуговування [3].

На даний момент нейромережеве моделювання ринку нерухомості найбільше охоплює всі аспекти прогнозування цього нелінійного ринку.

Основний внесок у розвиток теорії нейрокомп'ютинга і його застосування у фінансовій сфері внесли вчені країн Заходу і США. Це насамперед: Д.Е.Бестенс, П.Вербос, Л.Вілентурф, Д.Вуд, В.Маккаллох, В.Піті, М.Редміллер, Ф.Розенблат, Дж.Хопфілд та ін. Необхідно відзначити також роботи вітчизняних вчених, що займаються розробкою і впровадженням нейромережевих технологій у галузі економіки, таких як: А.Єжов, Б.Одинцов, А.Романов, С.Шумський та ін. [2].

Метою статті є дослідження ринку нерухомості та його тенденції до змін, а також прогнозування за допомогою нейронних мереж для цього ринку.

З розвитком теоретичних підходів для створення адекватних моделей поведінки ринку нерухомості в західних країнах і США одночасно відбувалося активне впровадження нових інтелектуальних комп'ютерних технологій у практику прийняття фінансових та інвестиційних рішень. Спочатку у вигляді експертних систем і баз знань, а потім з кінця 80-х – нейромережевих технологій, які є адекватним апаратом для вирішення задач прогнозування [5].

Які ж причини привели до появи інформаційних технологій?

- 1). складність прийняття рішень;
- 2). поведінка об'єктів у процесах формування кінцевого продукту, ця поведінка може бути детермінованою, динамічною або стохастичною;
- 3). атрибутивний взаємозв'язок дослідження галузей з іншими економічними процесами (дійсно, не один продукт не може бути створений сам по собі);
- 4). за таких умов впровадження інформаційних технологій являється додатковим фактором підвищення економічної ефективності виробництва.

Структура функціонування ринку нерухомості наведена на рис. 1. дозволяє побачити взаємозв'язок між елементами ринку та оцінити перспективи аналізу на майбутнє.[3]

Початок дослідження методів обробки інформації, званих сьогодні нейромережевими, був покладений кілька десятиліть тому. З плином часу інтерес до нейромережним технологіям то слабшав, то знову відроджувався. Така мінливість прямо пов'язана з практичними результатами проведених досліджень.[4]

В останні кілька років ми спостерігаємо вибух інтересу до нейронних мереж, які успішно застосовуються в різних галузях – бізнесі, медицині, техніці, геології, фізики. Нейронні мережі увійшли в практику скрізь, де потрібно вирішувати завдання прогнозування, класифікації або управління. Такий вражаючий успіх визначається кількома причинами.

По-перше, багаті можливості. Нейронні мережі – виключно потужний метод моделювання, який дозволяє відтворювати надзвичайно складні

залежності. Зокрема, нейронні мережі нелінійні по своїй природі. Протягом багатьох років лінійне моделювання було основним методом моделювання в більшості областей, оскільки для нього добре розроблені процедури оптимізації. У завданнях, де лінійна апроксимація незадовільна, лінійні моделі працюють погано. Крім того, нейронні мережі справляються з “прокляттям розмірності”, яке не дозволяє моделювати лінійні залежності у випадку великої кількості змінних.

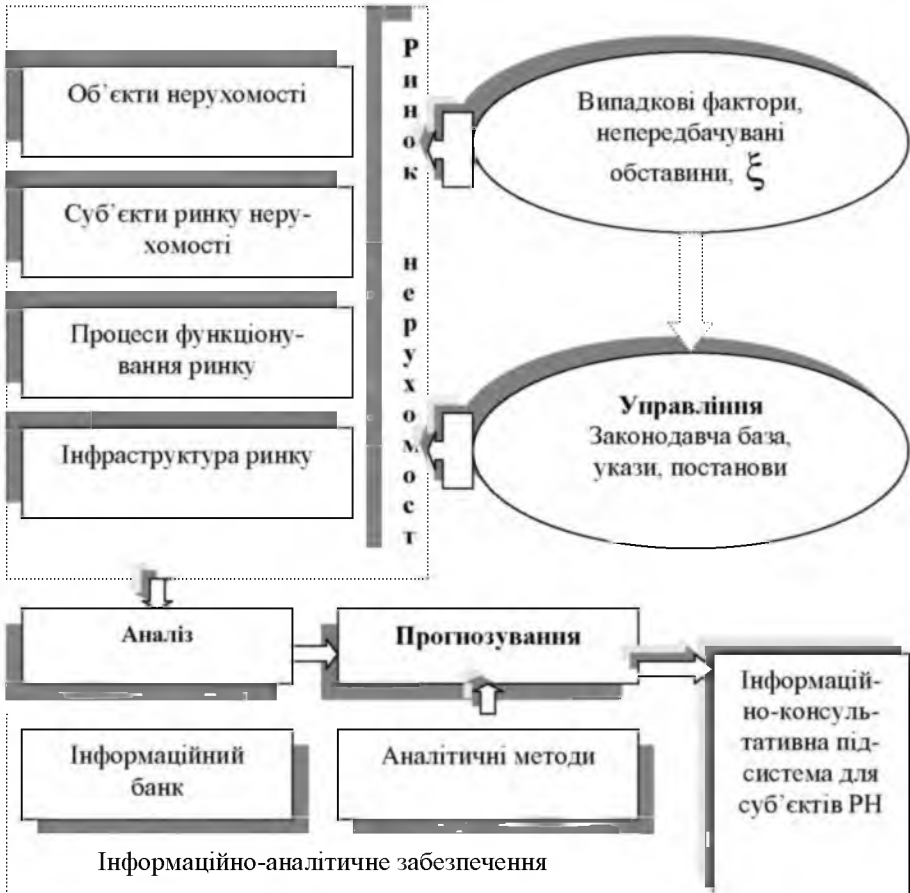


Рис. 1 Структура функціонування ринку нерухомості

По-друге, простота у використанні. Нейронні мережі навчаються на прикладах. Принципова схема штучного нейрона вказана на рис. 2. дозволяє побачити функціонування нейронної мережі. Користувач нейронної мережі підбирає представницькі дані, а потім запускає алгоритм навчання, який автоматично сприймає структуру даних. При цьому від користувача, звичайно, потрібно якийсь набір евристичних знань про те, як слід відбирати і готувати дані, вибирати потрібну архітектуру мережі та інтерпретувати результати, проте рівень знань, необхідний для успішного застосування нейронних мереж, набагато скромніший, ніж, наприклад, при використанні традиційних методів статистики.

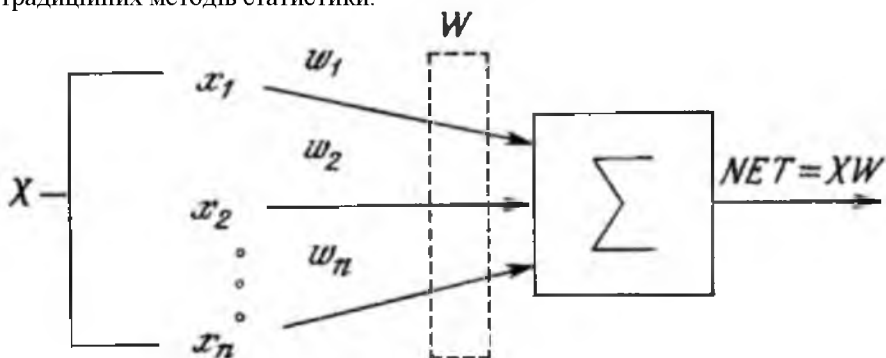


Рис.2 Схема штучного нейрона

На українському фінансовому ринку нейромереві комп'ютерні технології з'явилися не так давно. Вивчення літератури за цей період показало, що ні в одному з джерел не міститься докладного опису (із зазначенням досягнутих результатів) ефективного застосування нейромеревих комп'ютерних технологій для прогнозування ринку нерухомості в середньостроковій перспективі. Більшість публікацій зводиться до опису можливостей нейронних мереж та їх потенційних переваг перед іншими комп'ютерними технологіями. Причому більша частина висновків у цих роботах зроблена на основі результатів застосування нейромерев на західних ринках.[2]

Використання нейронних мереж можна продемонструвати на прикладі задачі оцінки ринкової вартості житлової нерухомості. Очевидно, що ціна квартири залежить від багатьох факторів, наприклад, загальної та житлової площі, кількості кімнат, поверху, територіального розташування будинку, його поверховості, стану, наявності комунікацій та ін. Досвідчені ріелтори справляються із завданням оцінки без праці, застосовуючи свої знання та інтуїцію, спираючись на відомі їм аналоги і використовуючи асоціативне

мислення. Всі ці знання та вміння відносяться до числа погано сформалізованих, почасти неусвідомлюваних, тому розробка однозначного алгоритму визначення ціни на основі значень впливових факторів – вкрай складна й майже нездійсненне завдання.[1]

Разом з тим, існує значна кількість прикладів вже оцінених квартир. Використовуючи масив відомостей про їх, можна спробувати витягти цікаву залежність.

Для цього створюється нейронна мережа, в якій кількість вхідних нейронів відповідає кількості вхідних факторів, які впливають на ціну. У вихідному шарі буде всього один нейрон, відповідний вихідному фактору – ціною.

Для навчання необхідний масив навчальних прикладів. Кількість прикладів має бути достатньо великою – за деякими розрахунками, в 10-15 разів більше числа нейронів в мережі. Приклади пред'являються ІНС, при цьому ваги зв'язків усередині неї поступово змінюються, з тим, щоб реальний вихідний сигнал був якомога ближче до очікуваного значення вихідного чинника. Один цикл пред'явлення всіх навчальних зразків називається епохою. Звичайно потрібно кілька тисяч епох, щоб навчити нейронну мережу, але на сучасних комп'ютерах таке навчання займає кілька хвилин.

Частина прикладів не бере участі в навчанні, а виділяється у так зване тестове безліч. На кожній етапі робота мережі перевіряється на тестовій множині. Таким чином тестується здатність ІНС до узагальнення: можливості поширити виявлену закономірність до даних, не беруть участі у навчанні.

Навчання ІНС закінчується, коли досягнуто задане значення середньої (або мінімальної) помилки, коли мережа вичерпала можливості навчання або ж коли пройдено певне число епох. Після цього ваги зв'язків фіксуються, і мережа може використовуватися в робочому режимі. Тепер, якщо в якості вхідних сигналів мережі вказати параметри оцінюваної квартири, значення на виході буде представляти її ціну, розраховану на основі виявленої закономірності.

Згідно вищевикладеного матеріалу можна побачити головна відмінність ІНС від експертних систем. Якщо в експертній системі знання витягаються з досвіду фахівців, то штучна нейронна мережа сама накопичує досвід на основі перегляду набору аналогічних прикладів, і фіксує його у вигляді набору ваг зв'язків.

Не завжди нейронна мережа досягає хороших результатів навчання та узагальнення. Серед можливих причин можна виділити наступні:

- Невдало вибрана архітектура мережі (надто багато або занадто мало нейронів у прихованих шарах);
- Недостатньо прикладів для навчання;
- Впливають фактори виділені не вдало: у число вхідних параметрів не

включено один або декілька чинників, найбільшою мірою впливає на значення вихідних показників;

- Шуканої залежності не існує; навчальні приклади є унікальними, аналогія між ними відсутній.

Наведені причини ранжовані за ступенем зростання складності їх подолання: якщо проблему, зазначену у пункті 1, легко виправити, змінивши кількість нейронів, то пункт 4 говорить про неможливість вирішення даної задачі методами нейромереж [5].

На сьогоднішній день можливості нейромережевих технологій використовуються в багатьох галузях науки, починаючи від медицини та астрономії, закінчуючи інформатикою та економікою. Тим часом далеко не всі потенційні можливості нейромережевих методів вивчені, але одними з їхніх властивостей є можливості розпізнавання та класифікації образів, роботи з великими масивами зашумлених даних, оцінка вартості нерухомості, апроксимація і виявлення неочевидних залежностей в даних фінансових часових рядів. На основі цих властивостей нейромережевих архітектур можна зробити висновок про значну перевагу їх використання для аналізу та прогнозування динамік фінансових рядів, зокрема ринку нерухомості.

Дослідження цієї теми дозволять спрогнозувати вартість нерухомості враховуючи велику кількість ціноутворюючих факторів, їх складну структуру, а також нелінійну залежність між цінами.

#### **Використані джерела**

1. Бирман Э.Г. Сравнительный анализ методов прогнозирования // НТИ. Сер.2 – 1986. – №1. – С. 11-16.
2. Любунь З.М. Основи теорії нейромереж: текст лекцій. – Львів: Вид. центр ЛНУ ім. Івана Франка, 2006. – 140с.
3. Оценка недвижимости: Учебник / под ред. А.Г.Грязновой, М.А.Федотовой. – М., “Финансы и статистика”, 2002. – 267с.
4. Руденко О.Г., Бодянский Е.В. Искусственные нейронные сети: Учебное пособие. – Харьков: ООО “Компания СМИТ”, 2005. – 408 с.
5. Ярошенко О.І. Використання сучасних інформаційних технологій для прогнозування ринку нерухомості // Сучасні інформаційні технології та досвід їх використання в навчальному процесі: матер. Всеукр. школи-семінару, 27лютого-1березня 2008р. – Чернівці, 2008. – С. 157-169.

#### **Анотація**

У статті розглянуто сутність нейронних мереж, методи їх проектування та навчання, перспективи моделей оцінки нерухомості побудованих на основі нейронних технологій. Також проаналізовані перспективи нейронних мереж на даному ринку, враховуючи різноманітність факторів, які впливають на формування ціни на ринку нерухомості.

Використання нейромереж дозволяє спрогнозувати вартість нерухомості враховуючи велику кількість ціноутворюючих факторів, їх складну структуру, а також нелінійну залежність між цінами.

Також розглянута структура функціонування ринку нерухомості, яка дозволяє побачити взаємозв'язок між елементами ринку та оцінити перспективи аналізу на майбутнє.

**Ключові слова:** нейронні мережі, оцінка, ринок, аналіз, фактор.

#### **Анотація**

В статті рассмотрена сутність нейронних мереж, методи їх проектування та навчання, перспективи моделей оцінки нерухомості побудованих на основі нейронних технологій. Також проаналізовані перспективи нейронних мереж на даному ринку, з урахуванням різноманітності факторів, що впливають на формування ціни на ринку нерухомості.

Використання нейронних мереж дозволяє спрогнозувати вартість нерухомості з урахуванням великої кількості цінообразуючих факторів, їх складної структури, а також нелінійної залежності між цінами.

Також розглянуто структуру функціонування ринку нерухомості, яка дозволяє побачити взаємозв'язок між елементами ринку та оцінити перспективи аналізу на майбутнє.

**Ключевые слова:** нейронные сети, оценка, рынок, анализ, фактор.

#### **Summary**

The nature of neural networks, methods of design and training, the prospects of real estate valuation models built on the basis of neural technologies were considered in the article. Also the prospects of neural networks were analyzed in this market, considering the variety of factors affecting the formation of prices in the market.

Using of neural networks allows to predict the value of the property considering the large number of pricing factors and their complex structure, as well as non-linear relationship between the prices.

Also the article examined the structure of the functioning of the real estate market, which allows you to see the relationship between the elements of market analysis and assess the prospects for the future.

**Keywords:** the neural networks, the market, the analysis, the factors.

