

3. Вишнівська Б. Методи мінімізації фінансових ризиків / Б. Вишнівська // Економіст. – 2007. – № 6. – С. 58–59.
4. Войнаренко М. Управління економічною безпекою підприємств на основі оцінки відхилень порогових показників / М. Войнаренко, О. Яременко // Економіст. – 2008. – № 12. – С. 60–63.
5. Єрмошенко, М. М. Економічні та організаційні засади забезпечення фінансової безпеки підприємства : Предпринт наукової доповіді / За наук. ред. д. е. н., проф. М. М. Єрмошенка – К. : Національна академія управління, 2005. – 78 с.
6. Заїнчковський А. О. Оцінка ефективності системи фінансово-економічної безпеки підприємств харчової промисловості та обґрунтування управління можливими наслідками загроз і використання можливостей [Електронний ресурс] / А. О. Заїнчковський, Т. М. Іванюта // Формування ринкових відносин в Україні. – 2016. – № 2. – С. 47–51. – Режим доступу: [http://nbuv.gov.ua/UJRN/frvu\\_2016\\_2\\_13](http://nbuv.gov.ua/UJRN/frvu_2016_2_13)
7. Картузов Є. П. Аналіз механізму управління фінансовою безпекою підприємства [Електронний ресурс] / Є. П. Картузов // Актуальні проблеми економіки. – 2013. – № 7. – С. 118–124. – Режим доступу: [http://nbuv.gov.ua/UJRN/ape\\_2013\\_7\\_15](http://nbuv.gov.ua/UJRN/ape_2013_7_15)
8. Кириченко О.А. Вдосконалення управління фінансовою безпекою підприємств в умовах фінансової кризи // Финансовые рынки и ценные бумаги, 2009. – № 16. – 2009. – С. 22–28.
9. Коваленко Д. І. Механізм управління фінансовою безпекою підприємства [Електронний ресурс] / Д. І. Коваленко, М. К. Богун // International scientific journal. – 2015. – № 5. – С. 58–60. – Режим доступу: [http://nbuv.gov.ua/UJRN/mnj\\_2015\\_5\\_15](http://nbuv.gov.ua/UJRN/mnj_2015_5_15)
10. Малик О. В. Механізм управління фінансовою безпекою підприємства / О. В. Малик // Економічний простір. – 2015. – № 99. – С. 154–166.
11. Микитюк П. П. Інноваційний менеджмент / П. П. Микитюк. – Тернопіль : Економічна думка, 2006. – 295 с.
12. Мороз О. В. Оптимальне управління економічними системами в умовах невизначеності та ризику : монографія / О. В. Мороз, А. В. Матвійчук; Вінниц. нац. техн. ун-т. – Вінниця: УНІВЕРСУМ–Вінниця, 2003. – 177 с.
13. Нижник О. В. Методологічні підходи оцінки економічних ризиків промислових підприємств / О. В. Нижник // Моделювання регіональної економіки. – 2013. – № 2. – С. 75–84.

УДК 332.628

А.О. КОШЕЛЬ,

к.е.н., Національний університет біоресурсів і природокористування України

## Використання нейромережевих технологій для проведення масової оцінки земель

*В статті розглянуті питання пов'язані з використанням нейромережевих технологій для проведення масової оцінки земель. Досліджені особливості побудови нейронних мереж адаптованих для оцінки земель. Запропоновані напрями удосконалення грошової оцінки земель в Україні на основі застосування нейронних мереж.*

**Ключові слова:** нейронна мережа, масова оцінка, ринкова вартість, земельні ділянки, ринок земель.

А.А. КОШЕЛЬ,

к.э.н., Национальный университет биоресурсов и природопользования Украины

## Использование нейросетевых технологий для проведения массовой оценки земель

*В статье рассмотрены вопросы, связанные с использованием нейросетевых технологий для проведения массовой оценки земель. Исследованы особенности построения нейронных сетей адаптированных для оценки земель. Предложенные направления совершенствования денежной оценки земель в Украине на основе применения нейронных сетей.*

**Ключевые слова:** нейронная сеть, массовая оценка, рыночная стоимость, земельные участки, рынок земель.

A. KOSHEL,

Ph.D. in Economics, National University of Life and Environmental Sciences of Ukraine

## Using of the neural network technology for the conduct mass appraisal of land

*The issues associated with the use of neural network technology for mass valuation of land are discussed in the article. The features of the construction of neural networks adapted for land evaluation are researched. The ways of improving monetary value of land in Ukraine on the basis of neural networks are proposed.*

**Keywords:** neural network, mass appraisal, the market value of land, the land market.

**Постановка проблеми.** Реформа земельних відносин в Україні призвела до включенню в сферу ринкових операцій і земельних ділянок. Це, в свою чергу, зумовило необхідність достовірної вартісної оцінки земель. Однак проблеми перехідної економіки України призводять до складності створення адекватної системи оцінки. Спроби вирішення назрілих завдань економіки землекористування піднімають великий масив нових проблем управління розвитком територій, не тільки економічних, а й правових, інформаційних, соціальних, містобудівних та інших. Невизначеність в платності користування територіями призводить до збільшення фінансових ризиків, суттєвого обмеження інвестиційних процесів, проблем формування бюджетів всіх рівнів. При цьому ускладнюється відтворення інфраструктури населених пунктів і, як наслідок, не в повній мірі забезпечується раціональне використання земель. В цих умовах особливої актуальності набувають питання пов'язані із формування системи оцінки земель на основі масових (ринкових) методів й використання нейромережових технологій, що може забезпечити якісну а головне реальну вартість об'єктів нерухомості.

**Аналіз досліджень і публікацій з проблеми.** Питанням оцінки вартості земель займалися такі вітчизняні вчені як О.І. Драпівський, Ю.Ф. Дехтяренко, Д.С. Добряк, В.М. Заяць, О.П. Канаш, А.Г. Мартин, Ю.М. Манцевич, Ю.М. Палеха, А.М. Третяк, проте питання використання нейромережових технологій для проведення оцінки земель є досить інноваційним і вимагає ґрунтовного дослідження.

**Метою статті** є розгляд питань пов'язаних з використанням нейромережових технологій для проведення масової оцінки земель, а також дослідження особливостей побудови нейронних мереж адаптованих для оцінки земель та наведення напрямів удосконалення грошової оцінки земель в Україні на основі застосування нейронних мереж.

**Виклад основного матеріалу.** Теоретичні розробки та практичне використання нейронних мереж для оцінки земель та нерухомого майна беруть свій початок в 90-х роках минулого століття. Одним з перших дослідників, не тільки що запропонував нейромережеву технологію для оцінки земель та іншої нерухомості, але і почав активно застосовувати її в практичній роботі був Річард Борст, віце-президент компанії Day & Zimmermann, провідний спеціаліст національної служби по масовій оцінці земель та іншої нерухомості штату Нью-Йорк (США) і місцевих урядів. Він запропонував використовувати мережу зворотного поширення для масової оцінки нерухомості регіонів Нью-Йорка, при цьому це нейронна мережа використовувалася як найкращий відомий апроксиматор для порівняльного аналізу продажів.

Метою була побудова системи, яка по пред'явленню вхідного вектору значень, що описують оцінюваний об'єкт нерухомості, могла видати, на вихід найбільш ймовірну ціну цього об'єкта.

Аналогічну технологію використання нейронних мереж для оцінки методом порівняльного аналізу продажів використовували До і Грудницький (Q. Do, G. Grudnitski, 1992). У своїх дослідженнях вони використовували дані надані спільнотою ріелтерів міста Сан-Дієго (штат Каліфорнія, США), які містили інформацію про 242 продажі односімейних будинків, які були здійснені в період з січня по вересень 1991 р південно-західній області міста Сан-Дієго.

Дослідження впливу різних властивостей нерухомості на її ціну проводилися ще в 70-х роках минулого століття (E.M. Sabella, 1974; E.M. Sabella, 1975). Для цього багатьма дослідниками і оцінювачами-практиками використовувався регресійний аналіз (J. Mark, 1988). Однак незабаром стало зрозуміло, що лінійні математичні моделі, побудовані за допомогою статистичних методів найчастіше працюють неточно і погано узгоджуються з дійсним станом справ на ринку нерухомості. Причина цих проблем криється в нелінійному впливі характеристик нерухомості на її ціну і в ефектах взаємного впливу групи чинників. Побудувати лінійну модель, що враховує подібні явища теоретично неможливо.

Більш обережну оцінку використанню нейронних мереж зворотного поширення для оцінки методом порівняльного аналізу продажів дали Ворсала, Ленк та Сілва в своїй роботі «Дослідження нейронних мереж і їх додатків для оцінки нерухомості» в 1995 році (E. Worzala, M. Lenk, A. Silva, 1995). Головною метою цієї роботи було порівняння передбачуваної здатності регресійної моделі і двох нейромережових моделей в контексті оцінки земель та житлової нерухомості.

Як критерії порівняння передбачувальної продуктивності моделей Ворсала, Ленк та Сілва запропонували наступні показники:

1. середня; абсолютна помилка між передбаченими і реальним значенням ціни продажу об'єкта нерухомості в тестовому наборі даних;

2. відсоток об'єктів нерухомості в тестовому наборі даних, для яких абсолютна помилка між передбаченим і реальним значенням ціни була менше 5 %.

Висновки зроблені Ворсалою, Ленк та Сілвою закликають до обережного відношення до нейромережових технологій, при їх використанні для оцінки земель та іншої нерухомості:

1. Нейронні мережі складні у використанні. Доводиться емпіричним шляхом підбирати оптимальні значення кількості внутрішніх шарів нейронної мережі і кількості нейронів в них. Досить складно визначити момент зупинки навчання. Спеціальні можливості,

що дозволяють автоматизувати цей процес, є не у всіх комерційних нейропакетах.

2. Результати можуть значно відрізнятись при використанні різних програмних продуктів. Так, в першому експерименті різниця на тестових прикладах досягла 18,3 %.

3. Нейронні мережі вимагають значних обчислювальних і часових ресурсів. Всі критичні зауваження, спрямовані на адресу нейромережових технологій були актуальні для першої половини 90-х років XX століття. Однак в даний час ситуація сильно змінилася. По-перше, обчислювальна потужність сучасних комп'ютерів зросла в порівнянні з серединою 90-х років XX століття в сотні разів. По-друге, були розроблені сучасні оптимізовані алгоритми навчання нейронних мереж, такі як RProp й методу сполучених градієнтів. З їх допомогою кількість ітерацій (epoch) для успішного навчання нейронної мережі, так само зменшується в десятки і сотні разів. По-третє, не останню роль в швидкості обчислень за допомогою нейронних мереж відіграє ефективність програмних реалізацій алгоритмів навчання. І в цьому компоненті нейровирахування за останнє десятиліття було досягнуто суттєвого прогресу.

У роботі Петера Россіні «Поліпшення результатів застосування штучних нейронних мереж для оцінки житлової нерухомості» (P. A. Rossini, 1998) була показана висока ефективність нейромережових алгоритмів для вирішення оціночних завдань. У своїх дослідженнях Россіні використовував базу даних про продажі, надану Департаментом навколишнього середовища і природних ресурсів штату Аделаїда, Австралія; (Department of Environment and National Resources, DENR). Для розрахунків використовувався часовий період продажів з січня 1995 р. до березня 1997 р. Інструментом для розрахунку був обраний нейромережовий програмний пакет Neuralyst for Excel.

На даний момент існують величезна кількість наукових напрацювань щодо економіко-статистичних моделей на основі нейромереж та методів масового оцінювання земель. Зокрема в статті (Richard Grover, (2016) «Mass valuations», Journal of Property Investment & Finance, Vol. 34 Iss: 2, pp.191 – 204) [1] були досліджені країни в яких нещодавно були введені масові оцінки, і як вони призвели до істотних змін в їх податкових системах. Був зроблений висновок, що країнам, які вводять масову оцінку, потрібно провести ґрунтовну роботу щодо поліпшення інституційної основи оцінки. У своїй науковій праці (Almy, R. (2014), «Valuation and assessment of immovable property», OECD Working Papers on Fiscal Federalism No. 19, OECD Publishing, Paris.) [2] зазначає, що сучасні системи масової оцінки дозволяють робити при бажанні рентабельно і щорічно точні оцінки різноманітних

об'єктів нерухомого майна. Автор доводить хибність і застарілість думок, про те, що масова оцінка непомірно трудомістка, забирає багато часу і є дорогою. Багато з країн Центральної і Південно-Східної Європи, які були частиною колишнього радянського блоку все ще зберігають стару системи оподаткування. Наприклад, Податкова реформа яка реалізується в Молдові (Buzu, O. (2015), «Property assessment and taxation in the republic of Moldova», Land Tenure Journal, No. 2.) [3] має докорінно змінити стару податкову систему на основі створення правового кадастру та прийняття ринкових методів масової оцінки з використанням нейромереж. У своїх напрацюваннях (Jahanshiry, E., Buyong, T., Rashid, A., Shariff, M.: A review of property mass valuation models, Pertanika J. Sci.&Technol. Vol.19, pp 23–30, 2011) [4, 5] прийшли до висновку, що використання традиційного методу багатофакторного регресійного аналізу призводить до значної похибки при проведенні масової оцінки нерухомого майна, тому в більшості випадків є ненадійним. Натомість геостатистичний метод кригінгу прагне вести новий тип передбачення з використанням інформації, яка притаманна географічному розподілу ціни або її відношені до власності і в поєднанні з нейромережовими технологіями є ефективним сучасним інструментом оцінки земель. Впровадження сучасних методів масової оцінки в Україні відкриває нові можливості для переходу пострадянських країн на суто ринкові моделі оцінювання і оподаткування земель.

Так, математичні підходи, моделі та алгоритми оцінки земель безпосередньо пов'язані з існуючим станом в сучасній Україні. Відсутність єдиних стандартів, відомча роз'єднаність інформаційних систем з різних видів нерухомості; недостатня повнота і актуальність існуючих баз даних і ряд інших негативних чинників створюють певні перешкоди для проведення масової оцінки земель. При цьому, використання сучасних нейромережових алгоритмів в поєднанні з принципом послідовних наближень для отримання і поступового звуження інтервальних оцінок різних видів вартості земель в окремих кадастрових кварталах є, нашу думку, реальним способом вирішення цих проблем.

Пропонується використання алгоритму розрахунків, в якому, для проведення поквартальної масової оцінки земель, створення та розширення мережі еталонних кадастрових кварталів, територіальної апроксимації результатів оцінки та визначення основних параметрів територіально-економічних зон можна виділити наступні функціональні блоки:

1. Попередній відбір кадастрових кварталів за містобудівними факторам, призначенням і функціональними характеристиками основних об'єктів. Аналіз репрезентативності вибірки кадастрових кварталів.

2. Збір і верифікація вихідних даних (за кількісними, якісними і вартісними характеристиками об'єктів нерухомості в кадастрових кварталах) для проведення масової оцінки.

3. Оцінка вартості земель, включаючи систему поліпшень земель, в кожному кадастровому кварталі населених пунктів за:

- поточною або залишковою вартістю поліпшень земель;
- відновною вартістю системи поліпшень земель;
- методикою співвіднесення системи поліпшень земель і об'єктів нерухомості в цілому;
- поточною, вартістю доходів від усіх об'єктів нерухомості в даному кварталі;
- ринковими цінами земельних ділянок, аналогічні розташованим в кадастровому кварталі;
- методиками, які використовуються для оцінки вільних земельних ділянок, які виставляються на земельні аукціони.

4. Зведений аналіз результатів оцінки по кожному кадастровому кварталу, визначення інтервальної оцінки різних видів вартості земель у всіх оцінюваних кварталах.

5. Просторова апроксимація результатів поквартальною кадастровою оцінкою з використанням додаткової інформації про взаємозв'язок характеристик різних кадастрових кварталів «близького» і «далекого» порядків і визначенням просторових профілів різних видів вартості земель.

6. Порівняльний аналіз результатів просторової апроксимації різних видів вартості земель, виявлення кореляцій і антикореляцій відповідних просторових профілів, верифікація результатів оцінки за різними методами, внесення необхідних уточнень і коригувань.

7. Кластеризація кадастрових кварталів за заданим набором параметрів і інтервалів усереднення результатів оцінок, підготовка та обґрунтування варіантів територіально-економічного зонування.

8. Виявлення особливостей просторових профілів результатів оцінки, розширення мережі «еталонних» кварталів, повторення всієї описаної процедури оцінки.

Система масової оцінки земель може бути заснована як на суцільній оцінці всіх кадастрових кварталів, так і на проведенні аналізу вартості земель в окремих (еталонних) кадастрових ділянках з подальшим здійсненням просторової апроксимації комплексу отриманих оцінок на інші кадастрові квартали.

При цьому повинна враховуватися не тільки географічна близькість кварталів, але і близькість за фізичними характеристиками земель, способам використання, взаємозв'язкам характеристик близького і далекого порядків. При такому підході можна виділити завдання:

1. Оптимального вибору еталонних кварталів, якщо не проводиться суцільна поквартальна оцінка;

2. Отримання достовірної оцінки вартості земель в еталонних кварталах;

3. Найкращої апроксимації (екстраполяції) оцінки кадастрових (еталонних) кварталів з урахуванням поширення їх характеристик на всю територію.

Першу задачу, або завдання фрагментації пропонується вирішувати за допомогою нейронної мережі адаптивного резонансу. Цей тип самонавчальної мережі найкращим чином підходить для тих випадків, коли заздалегідь невідомо число еталонних кварталів.

Другу задачу отримання найкращої (найбільш достовірної) оцінки пропонується вирішувати з методом лінійної регресії, методом найменших квадратів або за допомогою автоасоціативна нейронних мереж. Автоасоціативна нейронна мережа є класичною нейронною мережою зворотного поширення, що складається з п'яти шарів: вхідного, вихідного і трьох прихованих. Число вхідів і виходів дорівнює числу компонентів вектора внаслідок оцінок. Число нейронів у другому і четвертому шарі менше, ніж число вхідних (вихідних) нейронів. Число нейронів в третьому (центральному) шарі дорівнює 1.

Таким чином, використовуючи для навчання нейронної мережі набір векторів які складаються з оцінок, отриманих за різними методиками, стає можливим отримувати найбільш достовірне значення вартості земельних ділянок.

Третє завдання просторової апроксимації вирішується за допомогою нейронних мереж радіальних базисних функцій. Апроксимуюча здатність даної архітектури нейронних мереж слабкіша в порівнянні з мережею зворотного поширення.

Проте слід також зазначити, що завдання вибору еталонних кварталів і завдання кластеризації території земель ефективніше вирішувати за допомогою самоорганізуючої мережі Кохонена, оскільки дана архітектура вже містить в собі двовимірну топологію, що дозволяє точніше відображати і кластеризувати внутрішню структуру багатовимірного вектора даних, що описує той чи інший квартал. Адаже самі квартали також не є незалежними один від одного. Таким чином нейронна мережа Кохонена здатна автоматично враховувати взаємодії як «близького» так і «далекого» порядків.

### Висновки

Таким чином, в даний час, нейронні мережі різних архітектур є одним з кращих засобів для аналізу багатовимірних, топологічно взаємозалежних наборів даних, якими є значення (фактори), що описують земельні ділянки, особливо в межах населених пунктів. Здатність нейронних мереж знаходити сильно нелінійні залежності між вхідними факторами і вихідним значенням (ціною, іншими коефіцієнтами, що використовуються для оцінки) і виділяти з наборів даних найбільш значущі компо-



ненти робить нейронні мережі незамінним інструментом для розв'язання задачі масової оцінки земель.

#### Список використаних джерел

1. Richard Grover, (2016) «Mass valuations», Journal of Property Investment & Finance, Vol. 34 Iss: 2, pp.191 – 204
2. Almy, R. (2014), «Valuation and assessment of immovable property», OECD Working Papers on Fiscal Federalism No. 19, OECD Publishing, Paris.

3. Buzu, O. (2015), «Property assessment and taxation in the republic of Moldova», Land Tenure Journal, No. 2.

4. Brankovic, S., Tesla, N.: Development of Real Estate Mass Valuation Concept in the Republic of Serbia, FIG Working Week, Marrakech, Morocco, 2011. Retrieved from [http://www.fig.net/pub/fig2011/papers/ts06i/ts06i\\_brankovic\\_tesla\\_4896.pdf](http://www.fig.net/pub/fig2011/papers/ts06i/ts06i_brankovic_tesla_4896.pdf)

5. Jahanshiry, E., Buyong, T., Rashid, A., Shariff, M.: A review of property mass valuation models, Pertanika J. Sci.&Technol. Vol.19, pp 23–30, 2011.

К.О. ШУЛАКОВА,  
студентка, Криворізький економічний інститут  
ДВНЗ «Київський національний економічний університет ім. Вадима Гетьмана»  
В.Д. МУСИЄНКО,  
к.т.н., доцент, Криворізький економічний інститут  
ДВНЗ «Київський національний економічний університет ім. Вадима Гетьмана»

## Формування інструментарію маркетингу інновацій на підприємствах харчової промисловості

Розкрито роль та значення маркетингу інновацій, запропоновано інструментарій маркетингу інновацій на підприємствах харчової промисловості. Розрахована ефективність впровадження запропонованих заходів маркетингу інновацій.

**Ключові слова:** маркетинг інновацій, інноваційна діяльність, аромаркетинг, партизанський маркетинг, підприємства харчової промисловості.

Е.А. ШУЛАКОВА,  
студентка, Криворожский экономический институт  
ГВУЗ «Киевский национальный экономический университет им. Вадима Гетьмана»  
В.Д. МУСИЄНКО,  
к.т.н., доцент, Криворожский экономический институт  
ГВУЗ «Киевский национальный экономический университет им. Вадима Гетьмана»

## Формирование инструментария маркетинга инноваций на предприятиях пищевой промышленности

Раскрыта роль и значение маркетинга инноваций, предложено инструментарий маркетинга инноваций на предприятиях пищевой промышленности. Рассчитана эффективность внедрения предложенных мероприятий маркетинга инноваций.

**Ключевые слова:** маркетинг инноваций, инновационная деятельность, аромаркетинг, партизанский маркетинг, предприятия пищевой промышленности.

К. SHULAKOVA,  
student of Krivoy Rog Economic Institute SHEE «Kiev National Economic University named Vadym Hetman»  
V. MUSIENKO,  
Ph.D., associate professor of Krivoy Rog Economic Institute  
SHEE «Kiev National Economic University named Vadym Hetman»

## Forming tools of marketing innovation in the food industry

The role and importance of marketing innovation were uncovered, marketing innovation tools in the food industry was offered. The effectiveness of the proposed measures marketing innovation was calculated.

**Keywords:** marketing innovation, innovation, aromamarketing, guerrilla marketing, food industry.

**Постановка проблеми.** Сучасний стан економіки України характеризується підвищенням інтересу до інноваційних шляхів розвитку. Все більше підприємств обирають інноваційний тип розвитку, відмінний від традиційного. Це зумовлено, по-перше, підвищенням рівня конкуренції з боку виробників, а по-

друге, більш уважним відношенням споживачів до товарів і послуг.

Виробники, орієнтуючись на потреби клієнтів, намагаються запропонувати ринку більш якісні і вдосконалені товари, які будуть мати необхідні характеристики і користуватися попитом у потенційних клієнтів.