

*М. В. ЗОСЬ-КІОР,*  
*доктор економічних наук, доцент кафедри менеджменту і логістики,*  
*Полтавський національний технічний університет ім. Юрія Кондратюка*  
*(м. Полтава)*

*М. М. БУЧНЄВ,*  
*кандидат економічних наук, декан факультету менеджменту,*  
*Донбаський державний технічний університет (м. Лисичанськ)*

*П. О. ХУТОРСЬКОЮ,*  
*кандидат економічних наук, доцент кафедри економіки і управління*  
*підприємством, Дніпропетровський національний університет*  
*ім. Олеса Гончара (м. Дніпро)*

*А. О. ЧАЙКІНА,*  
*асистент кафедри менеджменту і логістики,*  
*Полтавський національний технічний університет ім. Юрія Кондратюка*  
*(м. Полтава)*

## **ВИКОРИСТАННЯ НЕЙРОННИХ МЕРЕЖ ПРИ ПРИЙНЯТТІ УПРАВЛІНСЬКИХ РІШЕНЬ**

*Застосовано математичний метод нейронних мереж для сегментування регіонів України за рівнем інтегральної ефективності та інформаційного забезпечення у процесі прийняття управлінських рішень щодо земельних ресурсів України та її регіонів та аналізу даних. Отримано 8 кластерів за інтегральною ефективністю (що характеризуються відповідно найвищими, сталими, вищими за середні, середньостабільними, середніми, нижчими за середні, низькими, передкризовими та кризовими значеннями ефективності управління земельним ресурсами). Всі області України зараховано до тих чи тих кластерів, що є орієнтиром для формування відповідних планів, програм, прогнозів і стратегій розвитку як окремих областей і їх груп, так і України загалом. Даний підхід дає можливість підвищити інформативність вхідних параметрів та коефіцієнт їх корисної дії на державному та регіональному рівнях в першу чергу при освоєнні коштів державного та місцевих бюджетів.*

**Ключові слова:** прийняття управлінських рішень, національне господарство, земельні ресурси, нейронні мережі, інтегральна ефективність, сегментування регіонів.

**Рис. 4. Табл. 1. Літ. 5.**

**Постановка проблеми.** Розповсюдження передового досвіду аналізу ефективності використання ресурсів зумовлює використання такого прийому економіко-математичного методу економічних досліджень як нейронні мережі. Однак цей метод, на нашу думку, недостатньо використовується зокрема для сегментування регіонів України за рівнем інтегральної та агрегованої видової (наприклад, економічної, соціальної, екологічної тощо) ефективності управління ресурсами та інформаційного забезпечення в ході розробки

стратегій управління ресурсами і аналізу даних. Саме кластеризацію доцільно використовувати для мінімізації впливу людської упередженості та помилок у процесі групування даних, що і обумовлює актуальність представленого дослідження.

**Аналіз останніх досліджень і публікацій.** Нейронні мережі являють собою математичні методи, які можна використати для обробки сигналів, прогнозування та кластеризації [1-5]. Виокремлюють два класи нейронних мереж: мережі, що навчаються з учителем і без учителя. Нейронні мережі з учителем використовуються для отримання інформації про взаємозалежності між входами та виходами, а нейронні мережі без учителя – для класифікації, організації, візуального уявлення даних великої розмірності. Прикладом мережі без учителя є самоорганізована карта Кохонена, яку пропонується використовувати в цьому дослідженні .

Для створення самоорганізованої карти Кохонена потрібно два шари: перший шар містить нейрони для вхідних показників, другий – вихідний шар, пов'язаний з усіма елементами вхідного шару. Чисельність вихідних нейронів задає користувач. Побудова карти відбувається в декілька етапів: спочатку ініціалізуються вагові коефіцієнти нейронів, на другому – навчання нейронів, на останньому – побудова карти Кохонена.

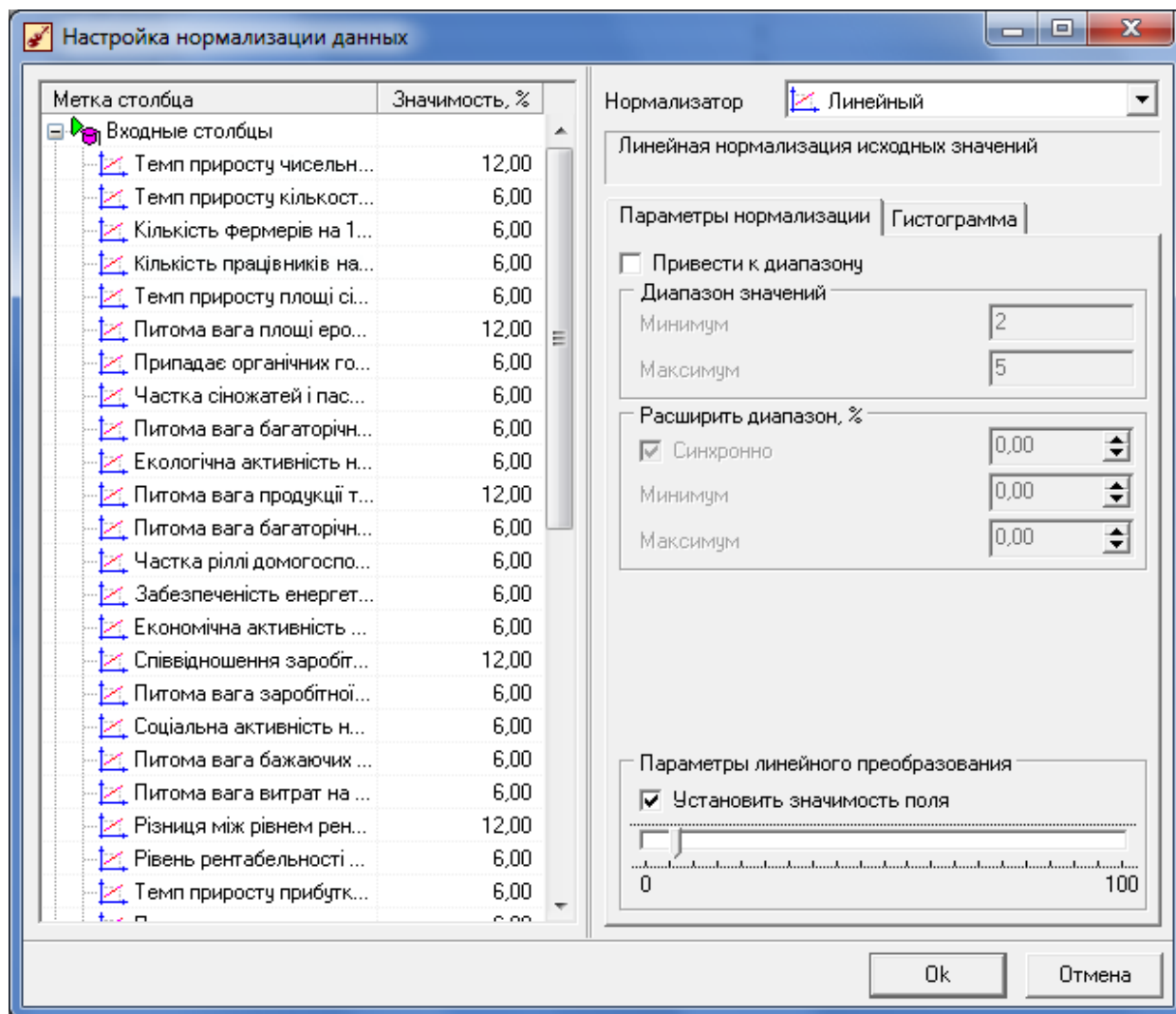
**Формулювання цілей статті.** Метою статті є дослідження можливостей використання нейронних мереж при прийнятті управлінських рішень.

**Виклад основного матеріалу дослідження.** Пропонуємо використовувати самоорганізовані карти Кохонена для дослідження значень інтегральної та агрегованої видової (наприклад, економічної, соціальної, екологічної тощо) ефективності управління ресурсами регіонів України у графічній та інтуїтивно зрозумілій формі. Також поставлено завдання сформулювати елементи інформаційного забезпечення прийняття управлінських рішень для прогнозування ефективності управління ресурсами регіонів. Адже навчена карта спроможна розпізнати нові значення вхідних змінних і зарахувати невідомий регіон за ефективністю управління ресурсами до вже побудованих кластерів. Для прикладу обрано земельні ресурси.

Перший етап побудови карти – ініціалізація вагомостей вхідних параметрів представлений на рис. 1. На етапі навчання із вхідних даних обирається вектор і відбувається пошук схожого вектора коефіцієнтів нейронів.

На останньому етапі будуються кластери, що являють собою групу векторів із найменшою відстанню між собою. Будується матриця відстаней, потім ці значення використовуються для визначення кольору, яким буде зафарбовуватися вузол. На рис. 2 представлені самоорганізовані карти Кохонена для вхідних параметрів. Червоним кольором відповідно позначені найкращі значення показників, синім – найгірші.

Програмний продукт Deductor Studio також надає корисний інструментарій для швидкого пошуку необхідного регіону в побудованих кластерах. На рис. 3 представлена Черкаська область, яка потрапила в червоний (найліпший) кластер із найвищими рівнем інтегральної ефективності управління земельними ресурсами (далі УЗР).



**Рис. 1. Вагомість вхідних показників оцінки інтегральної ефективності УЗР на рівні України за даними 2014 р.\***

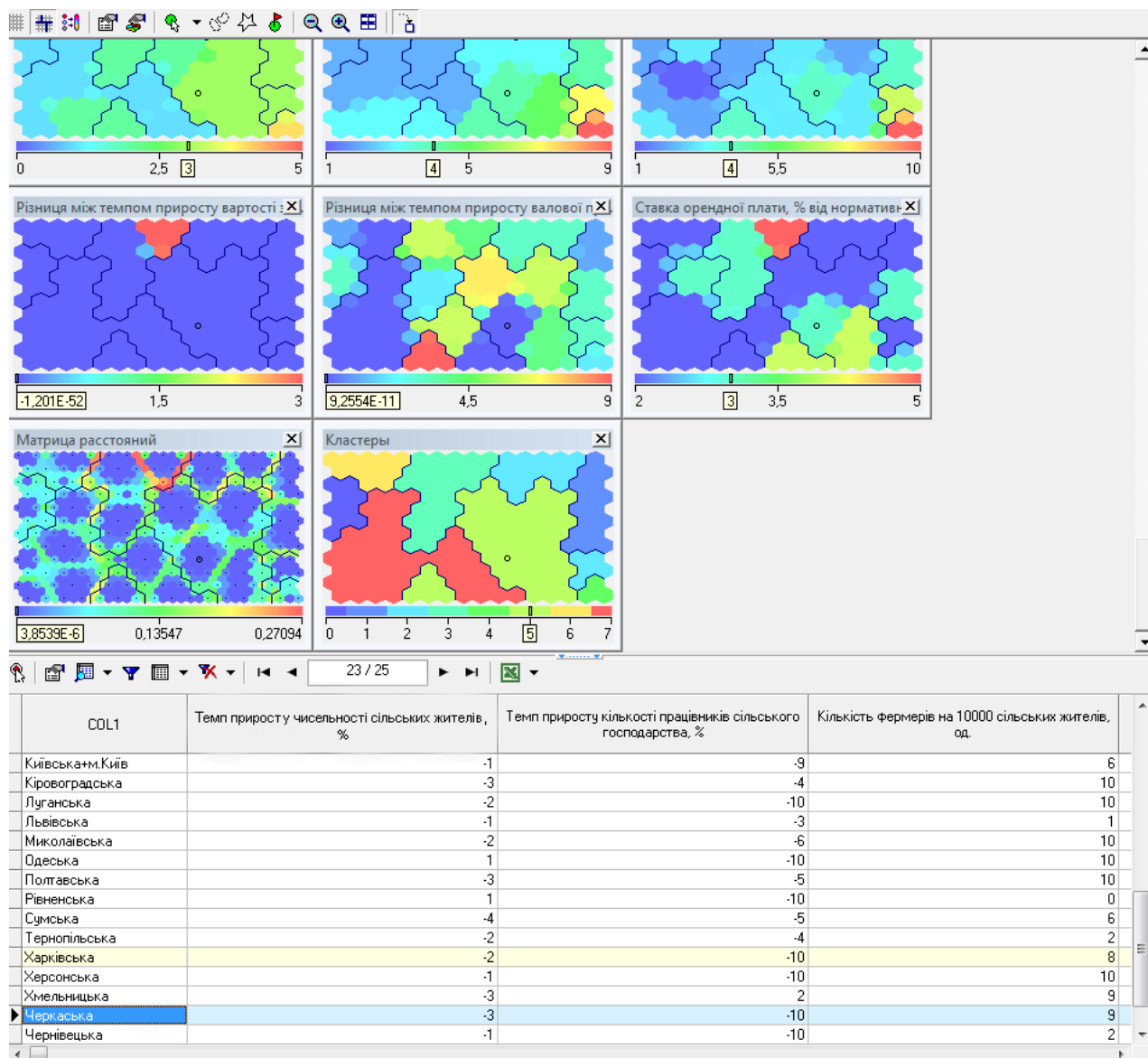
*\* Джерело: розроблено авторами*

Також можна одночасно подивитися на значення всіх вхідних параметрів регіону. Цей інструментарій дуже корисний для прийняття обґрунтованих управлінських рішень:

- всі досліджувані об’єкти відранжирувані не за однією, а за рядом ознак (на прикладі з 45 показниками ефективності УЗР);
- всі досліджувані об’єкти можна групувати за типологічними ознаками (на прикладі – за видами ефективності УЗР);
- всі зв’язки між досліджуваними вузлами прораховуються математично (і враховуються при побудові кластера).

Відповідно до даних рис. 4, отримані 8 кластерів, у які потрапили регіони України. Регіони, що розташовані в одному кластері, мають схожі параметри. Щодо інтегральної ефективності УЗР результати дослідження представлені в табл. 1. Так, до першого кластера потрапили Івано-Франківська, Львівська, Хмельницька і Черкаська області, що очолюють рейтинги відповідних типологічних груп. Ці області мають подібну агреговану економічну та соціальну ефективність УЗР, хоча щодо агрегованої екологічної ефективності

УЗР Львівська, Хмельницька та Черкаська області посідають у своїх групах відповідно V (з шести), III (з дев'яти) та III (з дев'яти) місця, що є предметом більш поглибленого аналізу.



**Рис. 2. Самоорганізовані карти Кохонена для вхідних параметрів інтегральної ефективності УЗР за даними 2014 р.\***

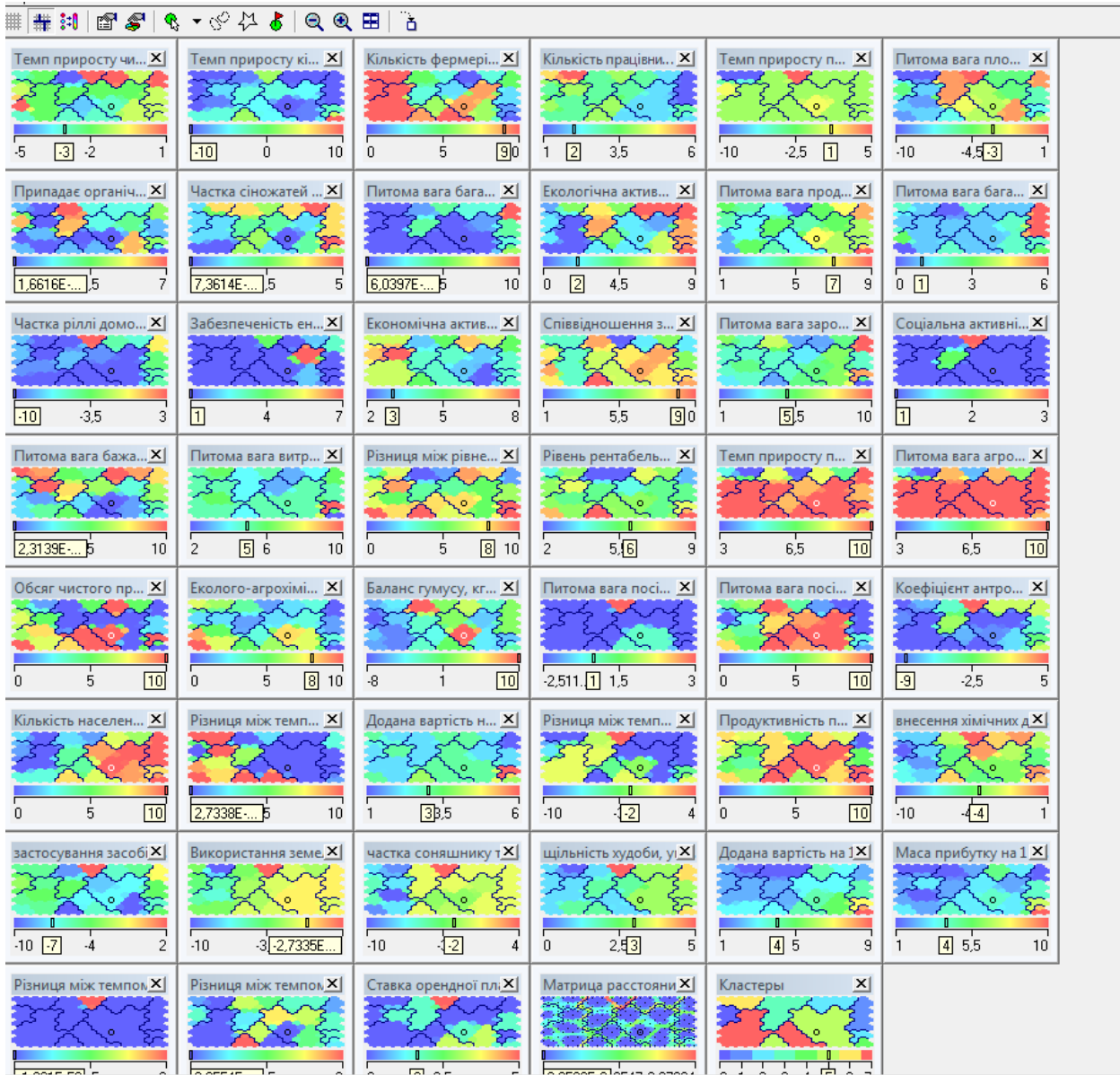
*\* Джерело: розроблено авторами*

Другий кластер представлений Закарпатською та Рівненською областями, що зумовлено переважно їх лідируючим положенням за значенням агрегованої екологічної ефективності УЗР.

Третій (найчисельніший) кластер приблизно одного рівня за економічною (окрім Чернігівської області) та соціальною (окрім Чернівецької) ефективністю УЗР, але рівень агрегованої екологічної ефективності УЗР їх майже вирівняв.

Київська область посіла окреме середнє положення в четвертому кластері через невідповідність рівню екологічної її рівня економічної та соціальної ефективності УЗР. П'ятий кластер представлений набором областей з великими

земельними масивами, дві з яких (Дніпропетровська та Харківська) через значну щільність населення сконцентровані на самозабезпеченні. Кіровоградська область виробляє набагато більше продукції, ніж споживає, а Одеська область самозабезпечена, а через власні портові потужності є транзитною для експортної продукції.



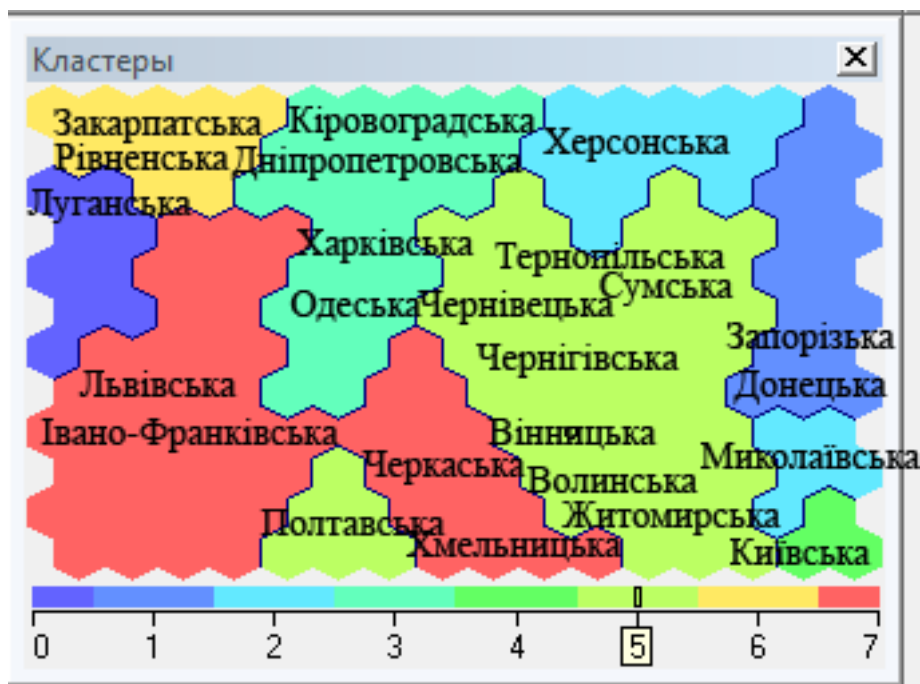
**Рис. 3. Інструментарій для пошуку області на карті оцінки інтегральної ефективності УЗР на рівні України за даними 2014 р.\***

*\* Джерело: розроблено авторами*

До шостого, сьомого та восьмого кластерів увійшли області з великими земельними масивами. При цьому Херсонська, Миколаївська та Запорізька області з них виробляють набагато більше, ніж споживають, є чистими експортерами продукції, а Донецька і Луганська області не досягають рівня самозабезпеченості.

У сформованих кластерах, як бачимо, всі області розташувалися за рядом інших ознак, а саме:

- 1) за організаційною складовою (від малоземельних до областей з великими земельними масивами);
- 2) за логістичною складовою (області, що мають найбільшу фондозабезпеченість за вартістю об'єктів логістичної інфраструктури – входять до найбільш депресивних кластерів);
- 3) за технологічною складовою (від орієнтації на органічне землеробство до орієнтації на інтенсивне землеробство, але такі, що потребують значних інвестицій в інженерну інфраструктуру).



**Рис. 4. Кластери областей України за значенням інтегральної ефективності управління земельними ресурсами на рівні України за даними 2014 р.\***

*\* Джерело: розроблено авторами*

**Висновки з даного дослідження і перспективи подальших розвідок у даному напрямку.** Формування організаційних структур управління земельними ресурсами сільськогосподарського призначення, при якому враховується вплив не тільки національних, а й глобальних і регіональних агентів земельних інтересів, дозволяє надати пропозиції щодо його перспектив. Оскільки кожен кластер має різні якісні характеристики, то і підходи до адміністрування цими проблемами будуть різні з боку держави як агента земельних інтересів. Наприклад, впровадження проектів щодо удосконалення логістичної інфраструктури більш доцільне та першочергове в експортоорієнтованих областях, інженерної інфраструктури – в областях з найгіршим значенням агрегованої екологічної ефективності управління земельними ресурсами, підтримки кооперативних утворень – в областях, що характеризуються малоземеллям і т. п.

**Характеристика кластерів областей, отриманих в результаті побудови СОК за значенням інтегральної ефективності управління земельними ресурсами на рівні України за даними 2014 р.\***

Номер кластера	Перелік регіонів, які увійшли	Характеристика
1 (червоний)	Черкаська, Хмельницька, Івано-Франківська, Львівська	Кластер характеризується найліпшим станом управління земельними ресурсами регіонів, високим рівнем майже всіх аналізованих показників
2 (жовтий)	Закарпатська, Рівненська	Кластер характеризується високим станом управління земельними ресурсами регіонів і найвищим рівнем оцінки агрегованої екологічної ефективності
3 (салатний)	Полтавська, Тернопільська, Сумська, Чернівецька, Чернігівська, Вінницька, Волинська, Житомирська	Кластер характеризується станом управління земельними ресурсами регіонів вищим від середнього, наявна значна амплітуда коливання рівня оцінки агрегованої екологічної ефективності
4 (зелений)	Київська	Кластер характеризується середнім станом управління земельними ресурсами регіону, рівень оцінки агрегованої екологічної ефективності вищий від середнього
5 (бірюзовий)	Кіровоградська, Дніпропетровська, Харківська, Одеська	Практично всі показники екологічної ефективності управління земельними ресурсами цього кластера нижчі за середні
6 (голубий)	Херсонська, Миколаївська	Практично всі показники ефективності управління земельними ресурсами цього кластера нижчі за середні
7 (світло-синій)	Запорізька, Донецька	Низький рівень усіх показників ефективності управління земельними ресурсами. Регіони у кризовому стані
8 (синій)	Луганська	Дуже низький рівень майже всіх показників ефективності управління земельними ресурсами. Регіон у кризовому стані

\* Джерело: розроблено авторами

Отже, дослідження особливостей цих підходів і пошук перспектив більш ефективного використання ресурсів, в т. ч. земельних, і буде предметом подальших досліджень.

#### **Список використаних джерел:**

1. Андрійчук В. Г. Ефективність діяльності аграрних підприємств: теорія, методика, аналіз : монографія / В. Г. Андрійчук. – Київ : КНЕУ, 2006. – 292 с.
2. Гальчинський А. С. Економічна методологія. Логіка оновлення: Курс лекцій / Гальчинський А. С. – Київ : АДЕФ-Україна, 2010. – 572 с.
3. Економічні, екологічні та соціальні аспекти використання земельних ресурсів в Україні : кол. моногр. / за ред. О. В. Ульяновка ; Харк. нац. аграр. ун-т. – Харків : Смуґаста типографія, 2015. – 320 с.
4. Латинін М. Шляхи удосконалення системи державного управління земельними відносинами в Україні / М. Латинін, Г. Шарий // Публічне управління: теорія та практика. – 2010. – № 2. – С. 97–104.
5. Khodakivska O. V. Ecologization of agrarian production: modern challenges and perspectives of development / O. V. Khodakivska // Економіка АПК. – 2015. – № 5. – С. 43–47.

#### **Список джерел у транслітерації / References**

1. Andriychuk V. H. Efektyvnist' diyal'nosti ahrarnykh pidpryyemstv: teoriya, metodyka, analiz : monohrafiya / V. H. Andriychuk. – Kyiv : KNEU, 2006. – 292 s.
2. Hal'chyns'kyu A. S. Ekonomichna metodolohiya. Lohika onovlennya: Kurs lektsiy / Hal'chyns'kyu A. S. – Kyiv : ADEF-Ukrayina, 2010. – 572 s.
3. Ekonomichni, ekolohichni ta sotsial'ni aspekty vykorystannya zemel'nykh resursiv v Ukrayini : kol. monohr. / za red. O. V. Ul'yanchenka ; Khark. nats. ahrar. un-t. – Kharkiv : Smuhasta typhrafiya, 2015. – 320 s.
4. Latynin M. Shlyakhy udoskonalennya systemy derzhavnoho upravlinnya zemel'nymy vidnosynamy v Ukrayini / M. Latynin, H. Sharyy // Publichne upravlinnya: teoriya ta praktyka. – 2010. – № 2. – S. 97–104.
5. Khodakivska O. V. Ecologization of agrarian production: modern challenges and perspectives of development / O. V. Khodakivska // Ekonomika APK. – 2015. – № 5. – S. 43–47.

#### **ANNOTATION**

#### **USE OF NEURAL NETWORKS IN MANAGEMENT DECISIONS**

*ZOS-KIOR Mykola, Doctor of Economic Sciences, assistant professor of Management and Logistics Department, Poltava National Technical Yuri Kondratyuk University (Poltava)*

*BUCHNEV Maxim, Candidate of Economic Sciences, dean of Management Faculty Donbas State Technical University (Lisichansk)*

*HUTORSKII Pavlo, Candidate of Economic Sciences, assistant professor of Economics and Business Management Department Oles Honchar Dnipropetrovsk National University*

*CHAIKINA Alina, assistant lecturer of Management and Logistics Department Poltava National Technical Yuri Kondratyuk University (Poltava)*



*Mathematical method of neural networks segmentation of Ukraine regions in terms of efficiency and integrated information support in the development of land management strategies of Ukraine. Was formed 8 clusters of the integrated efficiency (which described by the highest, sustainable, above average, average stable, average, below average, low pre-crisis and crisis values of management efficiency of land resources). All Ukraine regions were credited to those clusters, which is a guideline for the formation of the plans, programs, forecasts and strategies of development as for individual regions and their groups, and for Ukraine in general. This approach makes possible to improve information input of the parameters and coefficient of its efficiency, primarily in the development of the state and local budgets.*

**Keywords:** managerial decision, national economy, land resources, neural networks, integrated efficiency, segmentation of regions.

**Tabl. 1. Figure. 4. Lit. 5.**

## **АННОТАЦИЯ ИСПОЛЬЗОВАНИЕ НЕЙРОННЫХ СЕТЕЙ ПРИ ПРИНЯТИИ УПРАВЛЕНЧЕСКИХ РЕШЕНИЙ**

***Н. В. ЗОСЬ-КИОР**, доктор экономических наук, доцент кафедры менеджмента и логистики, Полтавский национальный технический университет им. Юрия Кондратюка (г. Полтава)*

***М. М. БУЧНЕВ**, кандидат экономических наук, декан факультета менеджмента, Донбасский государственный технический университет (г. Лисичанск)*

***П. А. ХУТОРСКОЙ**, кандидат экономических наук, доцент кафедры экономики и управления предприятием Днепропетровский национальный университет им. Олеся Гончара (г. Днепр)*

***А. А. ЧАЙКИНА**, ассистент кафедры менеджмента и логистики Полтавский национальный технический университет им. Юрия Кондратюка (г. Полтава)*

*Применен математический метод нейронных сетей для сегментации регионов Украины по уровню интегральной эффективности и информационного обеспечения в процессе разработки стратегий управления земельными ресурсами Украины и ее регионов и анализа данных. Получено 8 кластеров по интегральной эффективности (характеризующихся соответственно высокими, постоянными, выше средних, среднестабильными, средними, ниже средних, низкими, предкризисными и кризисными значениями эффективности управления земельным ресурсами). Все области Украины зачислены в те или иные кластеры, что является ориентиром для формирования соответствующих планов, программ, прогнозов и стратегий развития как отдельных областей и их групп, так и Украины в целом. Данный подход дает возможность повысить информативность входных параметров и коэффициент их полезного действия в первую очередь при освоении средств государственного и местных бюджетов.*

**Ключевые слова:** принятие управленческих решений, национальное хозяйство, земельные ресурсы, нейронные сети, интегральная эффективность,

сегментирование регионов.

**Рис. 4. Табл. 1. Літ. 5.**

### **Інформація про авторів**

**ЗОСЬ-КІОР Микола Валерійович** - доктор економічних наук, доцент кафедри менеджменту і логістики, Полтавський національний технічний університет ім. Юрія Кондратюка (36011, м. Полтава, просп. Первомайський, 24, e-mail: novolug@yandex.ru).

**ZOS-KIOR Mykola** - Doctor of Economic Sciences, assistant professor of Management and Logistics Department, Poltava National Technical Yuri Kondratyuk University (36011, Poltava, Pershotravneva Ave, 24, e-mail: novolug@yandex.ru).

**ЗОСЬ-КІОР Николай Валерьевич** – доктор экономических наук, доцент кафедры менеджмента и логистики, Полтавский национальный технический университет им. Юрия Кондратюка (36011, г. Полтава, просп. Первомайский, 24, e-mail: novolug@yandex.ru).

**БУЧНСВ Максим Михайлович** - кандидат економічних наук, декан факультету менеджменту, Донбаський державний технічний університет (93103, м. Лисичанськ, пр. Леніна, 84, e-mail: max198404i@rambler.ru).

**BUCHNEV Maxim** - Candidate of Economic Sciences, dean of Management Faculty, Donbas State Technical University (93103, Lisichansk, Lenin Ave, 84, e-mail: max198404i@rambler.ru).

**БУЧНЕВ Максим Михайлович** - кандидат экономических наук, декан факультета менеджмента, Донбасский государственный технический университет (93103, г. Лисичанск, пр. Ленина, 84, e-mail: max198404i@rambler.ru).

**ХУТОРСЬКОЇ Павло Олександрович** - кандидат економічних наук, доцент кафедри економіки і управління підприємством Дніпропетровський національний університет ім. Олесья Гончара (49000, м. Дніпро, просп. Гагаріна, 72, e-mail: hutor2078@gmail.com).

**HUTORSKII Pavlo** - Candidate of Economic Sciences, assistant professor of Economics and Business Management Department, Oles Honchar Dnipropetrovsk National University (49000, Dnipro, Gagarina Ave, 72, e-mail: hutor2078@gmail.com).

**ХУТОРСКОЙ Павел Александрович** - кандидат экономических наук, доцент кафедры экономики и управления предприятием, Днепропетровский национальный университет им. Олесья Гончара (49000, г. Днепр, просп. Гагарина, 72, e-mail: hutor2078@gmail.com).

**ЧАЙКІНА Аліна Олександрівна** - асистент кафедри менеджменту і логістики, Полтавський національний технічний університет ім. Юрія Кондратюка (36011, м. Полтава, просп. Первомайський, 24, e-mail: novolug@yandex.ru).

**CHAIKINA Alina** - assistant lecturer of Management and Logistics Department, Poltava National Technical Yuri Kondratyuk University (36011, Poltava, Pershotravneva Ave, 24, e-mail: novolug@yandex.ru).

**ЧАЙКИНА Алина Александровна** - ассистент кафедры менеджмента и логистики, Полтавский национальный технический университет им. Юрия Кондратюка (36011, г. Полтава, просп. Первомайский, 24, e-mail: novolug@yandex.ru).