



Рис. 4. Характер зміни кутової швидкості вітроколеса під час раптового збільшення моменту навантаження понад аеродинамічний руйнівний момент

Висновки. Головною перевагою енергії вітру є насамперед його доступність, широке розповсюдження і практично невичерпність ресурсів. Основною перешкодою широкомасштабного використання вітру як енергоносія є змінний характер його швидкості і, відповідно, енергії у часі. Вітер має сезонну мінливість, змінює свою активність у великому діапазоні як протягом доби, так і в дуже короткі інтервали часу (миттєва пульсація швидкості, пориви тощо). Навіть незначні зміни швидкості вітру здатні істотно вплинути на потужність, що розвивається вітроколесом. Для того, щоб зменшити коливання потужності на валу ВК, необхідно застосовувати додаткові системи акумулювання енергії вітру в періоди, коли існує її надлишок, з метою найбільш повного використання в моменти зниження швидкості повітряних потоків або так званого енергетичного затишку. Одним із найбільш перспективних способів зберігання енергії вітру є її акумулювання у вигляді стисненого повітря за допомогою вітро-компресорних установок. Одну із таких установок було розроблено на кафедрі механіки та автоматизації машинобудування Національного університету "Львівська політехніка". Головними елементами вітро-компресорної установки є тихохідне вітроколесо із механізмом регулювання потужності шляхом повороту лопатей навколо власних поздовжніх осей, механічний компресор і ресивер для стисненого повітря. Після акумулювання енергії вітру подальше використання стисненого повітря може бути якнайрізноманітнішим: системи кондиціонування та вентиляції, пневмопривід технологічного обладнання, виробництво електроенергії тощо.

На основі проведеного аналізу стійкості роботи вітроустановки під час поривчастих вітрах у подальших етапах досліджень планується дослідити можливості пневмоакумулювання енергії повітряного потоку, синтезувати аналітичні залежності для узгодження конструктивно-експлуатаційних параметрів тихохідного вітроколеса, механічного компресора та ресивера, провести експериментальні дослідження вітро-компресорної установки з метою перевірки її роботоздатності та аналізу ефективності функціонування за умов поривчастих вітрів.

Література

1. Харитонов В.П. Автономные ветроэлектрические установки / В.П. Харитонов. – М.: Изд-во ГНУ ВИЭСХ, 2006. – 280 с.

2. Коханевич В.П. Динамічна стійкість системи регулювання ротора вітрогенератора з відцентровим регулятором / В.П. Коханевич // Відновлювана енергетика. – 2008. – № 3 (14). – С. 47-54.
 3. Шахбазов Ш.Д. Многоцелевая ветрокомпрессорная установка / Ш.Д. Шахбазов, И.М. Юсупов // Проблемы энергетики. – 2006. – № 3-4. – С. 117-121.
 4. Кузьо І.В. Теоретичні аспекти моделювання вітроенергетичних установок / І.В. Кузьо, В.М. Корендій // Вісник Тернопільського національного технічного університету: зб. наук. праць. – 2011. – № 3. – С. 85-94.
 5. Корендій В.М. Механічні системи стабілізації кутової швидкості горизонтально-осьових вітроколес / В.М. Корендій // Наукові нотатки: зб. наук. праць. – 2012. – № 37. – С. 166-171.
 6. Корендій В.М. Динаміка складного руху лопатей вітроустановки / В.М. Корендій // Науковий вісник НЛТУ України: зб. наук.-техн. праць. – Львів: РВВ НЛТУ України. – 2012. – Вип. 22.8. – С. 115-121.

Корендій В.М. Анализ устойчивости работы ветроколеса при порывистых ветрах

На основе математической модели горизонтально-осевой ветроустановки с системой регулирования мощности путем поворота лопастей вокруг собственных продольных осей проанализированы особенности протекания характерных для работы ветроколеса переходных процессов: скачкообразного снижения скорости ветра или увеличения момента нагрузки. Сделаны выводы о целесообразности применения дополнительных систем аккумулирования энергии для обеспечения стабильной работы ветроустановки при порывистых ветрах.

Ключевые слова: горизонтально-осевая ветроустановка, система регулирования мощности, порывистый ветер, система аккумулирования энергии.

Korendiy V.M. The analysis of the wind-wheel operation stability under gusty winds

The behavior characteristics of typical wind-wheel operation transient processes, that of the step-wise wind velocity decrease or load moment growth, is analyzed on the basis of the mathematical model of the horizontal-axis wind turbine with the system of power regulation by means of blades turning round their own longitudinal axes. The conclusion about application expediency of supplementary energy accumulation system for stable wind turbine operation support under gusty winds is drawn.

Keywords: horizontal-axis wind turbine, system of power regulation, gusty wind, energy accumulation system.

УДК 332.6

Асист. С.В. Іщенко –

Чернівецький НУ ім. Юрія Федьковича, м. Чернівці

ДИНАМІЧНА МОДЕЛЬ РИНКУ ЗЕМЛІ СІЛЬСЬКОГОСПОДАРСЬКОГО ПРИЗНАЧЕННЯ

Реалізовано один з підходів до побудови економіко-математичної моделі ринку земель сільськогосподарського призначення. Модель дає змогу визначити формування та зміну заощаджень основних груп землевласників, особливості формування ціни на земельні ділянки під впливом процесів попиту та пропозиції, а також визначити ринкову обґрунтовану ціну на агрегований сільськогосподарський продукт. На основі експертних досліджень з моделлю отримано низку важливих висновків.

Ключові слова: модель, ринок землі, оренда, агрегований сільськогосподарський продукт.

Постановка проблеми. Виходячи із досвіду становлення ринку землі та земельних відносин в розвинених країнах світу, можна зробити висновок,

що впровадження ринку сільськогосподарських земель та їх ефективне використання не лише забезпечує раціональне використання земель, сприяє підвищенню ефективності сільськогосподарського виробництва, але і забезпечує розвиток економіки загалом. Зокрема, за даними Європейської економічної комісії ООН, близько 20 % ВВП в економічно розвинених країнах отримують з доходів від використання землі.

Проте створення, розвиток та ефективне функціонування ринку земель сільськогосподарського призначення істотно залежить від макроекономічних та місцевих факторів (менталітету населення, владних структур, родючості земель тощо). Питання обґрунтованого визначення ціни на землю, орендної плати, обмеження обсягу торгівлі землею тісно пов'язані з попитом та пропозицією на земельні ділянки, екологічними умовами навколишнього середовища, а також з іншими недостатньо вивченими факторами, що потребують подальшого дослідження.

Аналіз останніх досліджень та публікацій. Особливості становлення ринку землі досліджували багато вітчизняних та зарубіжних авторів. Так, необхідність формування ринку сільськогосподарських земель в Україні обґрунтовують такі економісти, як В.Я. Месель-Веселяк [1], П.Т. Саблук [2], М.М. Федоров [3] В.М. Трегобчук [4, 5] та інші. Зокрема, В.Я. Месель-Веселяк стверджує, що "ринок землі повинен функціонувати, оскільки приватна власність на землю стимулює її ефективне використання, а неврахування вартості землі спотворює вартість створюваного продукту і не забезпечує нормального процесу відтворення" [1].

У сучасній економічній літературі існують різні погляди щодо визначення ринку землі. Наведемо міркування провідних дослідників у цій галузі. П.Т. Саблук вважає, що ринок землі – це угоди купівлі-продажу, застави та оренди землі [2]. Л.Я. Новаковський у ринкову концепцію включає економічні відносини, які пов'язані із оборотом землі [6]. Д.С. Добряк ринком землі називає операції купівлі-продажу землі [7]. Частина науковців визначають суть ринку землі тільки з юридичного погляду. Так, Н.В. Шарафутдінова вважає, що "з правової точки зору ринок землі являє собою сукупність суспільних відносин, що регулюються нормами чинного законодавства під час здійснення органами державної влади й місцевого самоврядування перерозподілу земель між їхніми власниками економічними методами" [8].

Інфраструктуру ринку земель в Україні досліджено зокрема у працях П.Т. Саблука, В.М. Трегобчука, Д.С. Добряка [2, 4, 5, 7]. У цих роботах, зокрема, проаналізовано особливості методології ціноутворення на земельному ринку.

Невирішені аспекти проблеми. На цей момент відсутня вартісна оцінка земельних ділянок, заснована на реальній ринковій інформації. наявні західні методики оцінки активно застосовують практикуючі оцінювачі, але їх використання на українському ринку недоцільне без внесення відповідних коректив, якими можуть слугувати практичні рекомендації на основі математичних моделей ринку землі.

Мета і завдання дослідження: аналіз структури і взаємозв'язків ринку сільськогосподарських земель та побудова на основі отриманої теоретичної

інформації динамічної моделі функціонування ринку сільськогосподарських земель. Для досягнення поставленої мети необхідно вирішити такі завдання:

- проаналізувати та узагальнити нагромаджений вітчизняний досвід стосовно оцінювання вартості земельних ділянок;
- виявити основні ринкові фактори впливу на вартість земельних ділянок;
- обґрунтувати основні групи (категорії населення), що беруть участь у формуванні та функціонуванні ринку сільськогосподарських земель;
- побудувати динамічну модель ринкової вартості земельних ділянок.

Виклад основного матеріалу. Як відомо, раніше, за командно-адміністративної економіки, моніторинг ринку землі був відсутній, а оцінювання нерухомості проводили виключно державні установи. наявні методики враховували лише кошторисну чи балансову вартість земельної ділянки і не враховували впливу ринкової кон'юнктури, що, водночас, суперечило економічній сутності категорії вартості і не відповідало світовому досвіду. Тому під час переходу до ринкових відносин, розвитку процесів приватизації, формування класу власників і вдосконалення системи оподаткування виникає необхідність в розробленні нових методик оцінки земельних ділянок, заснованих на ринковій вартості. Для створення таких методів чи моделей або адаптації вже наявних до наших умов потрібна наявність об'єктивної інформації про розвиток ринку землі, а значить – налагодження моніторингу цього ринку.

Розроблення моделей ринкової вартості землі необхідна для багатьох суб'єктів ринку. Оцінювання ринкової вартості необхідне для здійснення оподаткування: перехід до методики оцінювання землі за її ринковою вартістю та застосування цієї оцінки як бази оподаткування може істотно збільшити надходження до бюджету. Розвиток інституту незалежного оцінювання земельних ділянок необхідний для учасників ринку землі, оскільки наявність такого оцінювання є необхідною умовою для створення прозорого ринку землі з розвинутою інформаційною інфраструктурою. Окрім цього, наявність такого інституту держава може використовувати для контролю за угодами купівлі-продажу за реальними, а не фіктивними цінами. Поширення моделей визначення ринкової вартості землі здатне дати істотний імпульс до нового етапу в розвитку орендних відносин на ринку землі.

Як відомо, будь-яке явище чи процес доцільно вивчати в комплексі з факторами, які мають прямий чи опосередкований вплив на нього. У нашому контексті на ринок землі мають визначальний вплив люди та суспільство.

У подальших дослідженнях зупинимося на деталізації тих категорій осіб, які мають у своїй власності ЗСПП: селяни-пенсіонери – власники паїв, які можуть здаватись в оренду або продаватись (n_1), проте вважають, що жоден селянин-пенсіонер самостійно земельну ділянку не обробляє; одноосібні власники паїв працездатного віку (n_2), що можуть самостійно обробляти землю або продавати її; власники середніх земельних господарств (n_3); власники великих земельних господарств (n_4).

Учасники кожної із перерахованих груп отримують прибуток, який в подальшому розгляді вважатимемо заощадженнями i -тої групи, який в моделі буде динамічною змінною і залежатиме на кожному кроці від різниці доходів та витрат. Позначатимемо його через y_i , ($i = \overline{1, n}$).

Учасники кожної із зазначених груп володіють землями СГП площею v_i ($i = \overline{1,4}$), причому в межах кожної групи припускається, що площа земельних ділянок кожного власника однакова. Загальна площа всіх ЗСГП для всіх груп дорівнює V (од. площі).

Для побудови моделі деталізуємо основні змінні та функції, які використовуватимемо в рівняннях. s_1 – пенсія непрацюючих пенсіонерів; s_5 – зарплата найманих робітників (кількістю n_5) сільського господарства (s_1, s_5 надалі вимірюється у грошових одиницях). При цьому наймані робітники сплачують податок з доходу за ставкою k_0 . Усі групи споживачів витрачають частку α_i ($i = \overline{1,4}$) своїх заощаджень на споживання агрегованого сільськогосподарського продукту. Обсяги попиту агрегованого продукту описує функція попиту $Q_a(\alpha_i y_i / p_a)$, яка залежить від купівельної спроможності $\alpha_i y_i / p_a$ (p_a – ціна агрегованого сільськогосподарського продукту) громадян ($i = \overline{1,4}$).

Власники ЗСГП, окрім селян-пенсіонерів, що є власниками паїв, витрачають частку своїх заощаджень γ_i на виробничі потреби та α_i на споживання агрегованого продукту ($i = \overline{2,4}$).

Кількість продукту, виробленого власником ЗСГП на одиниці оброблюваної площі земельних угідь описує виробнича функція $F(\gamma_i y_i / (v p_a))$, яка залежить від капіталозабезпечення $\gamma_i y_i / (v p_a)$ одиниці площі аграрного виробництва ($i = \overline{2,4}$). Загальна кількість аграрного продукту, виробленого власником ЗСГП, дорівнює добутку виробничої функції на площу оброблюваної ЗСГП. Власники ЗСГП сплачують також податок за землю (ставка k_1), а "середні" і "великі" землевласники ще й виплачують зарплату s_1 найманим робітникам аграрного виробництва.

У процесі функціонування ринку землі власники ЗСГП будуть купувати і продавати земельні угіддя. Припустимо, що:

- p_v – вартість одиниці площі ЗСГП;
- μ_i ($i = \overline{1,4}$) – частка заощаджень (прибутку), яку витрачає землевласник i -тої групи на придбання земельних ділянок;
- ξ_i ($i = \overline{1,4}$) – частка ЗСГП, яку землевласник i -тої групи виділяє у продаж;
- $Q_i(\mu_i y_i / p_v)$ – функція попиту на ЗСГП i -го власника;
- $G_i(\xi_i v_i)$ – функція пропозиції ЗСГП i -го власника.

Для спрощення обчислень можна вважати, що згадані функції є лінійними, проте в загальному випадку вони, зазвичай, мають складнішу специфікацію, зокрема виробничі функції тощо [9].

Заощадження перерахованих груп власників ЗСГП розподіляються в частках так: $\sum_{i=3}^4 n_i (v_i + v_i^*) F_a \left(\frac{\gamma_i y_i}{(v_i + v_i^*) p_a} \right)$; $\alpha_i + \gamma_i + \mu_i \leq 1$, ($i = \overline{2,4}$). Сформу-

люємо основні математичні співвідношення моделі, яка в ідейному плані продовжує дослідження, розпочаті у роботі [10].

Площі земельних угідь власників ЗСГП є динамічними змінними, оскільки в кожний момент часу вони змінюються залежно від попиту та пропозиції окремих власників, тому використаємо припущення, що для кожного власника ЗСГП середній приріст площі земельних ділянок у часі пропорційний з коефіцієнтом $\omega_i > 0$, наприклад $\omega_i = 1$ (коефіцієнтом інерційності) різниці між попитом і пропозицією. У математичному плані отримаємо диференціальне рівняння вигляду:

$$\frac{dv_i}{dt} = \omega_i \left(Q_v \left(\frac{\mu_i y_i}{p_v} \right) - G_v(\xi_i v_i) \right), \quad i = \overline{1,4}. \quad (1)$$

Аналогічно рівняння динаміки заощаджень для основних груп власників ЗСГП та рівняння для ціни ЗСГП побудуємо з врахуванням того, що середній приріст динамічної змінної пропорційний відповідній різниці між доходами і витратами чи попитом і пропозицією.

Дохід селян-пенсіонерів, які є власниками паїв, переданих в оренду, складається з пенсії s_1 , виторг від проданої частини землі та коштів, отриманих від зданої в оренду землі (вважається, що пенсіонер всю свою землю віддає в оренду), а витрати пов'язані із споживанням агрегованого сільськогосподарського, несільськогосподарського (промислового тощо) продукту і коштами, виділеними на купівлю землі. Отже,

$$\frac{dy_1}{dt} = s_1 + p_v G_v(\xi_1 v_1) + R p_a \left[\frac{d_3 v_1}{n_3} F_a \left(\frac{\gamma_3 y_3}{(v_3 + v_3^*) p_a} \right) + \frac{d_4 v_1}{n_4} F_a \left(\frac{\gamma_4 y_4}{(v_4 + v_4^*) p_a} \right) \right] - p_a Q_a \left(\frac{\alpha_1 y_1}{p_a} \right) - y_1^* - p_v Q_v(\mu_1 y_1 / p_v), \quad (2)$$

де: y_1^* – витрати на продукцію несільськогосподарського виробництва (промислову тощо), R – частка доходу, яку орендар повертає орендодавцю як плату за орендовану землю, d_i ($i = 3,4$) – коефіцієнт, що відображає частку розподілу орендованої землі між "середніми" і "великими" власниками ЗСГП

$$d_i = \frac{n_i \gamma_i y_i}{n_3 \gamma_3 y_3 + n_4 \gamma_4 y_4}, \quad i = 3,4 \quad (d_3 + d_4 = 1); \quad v_3^* = \frac{d_3 n_1 v_1}{n_3}, \quad v_4^* = \frac{d_4 n_1 v_1}{n_4}.$$

Заощадження одноосібних власників землі формуються із доходів від збуту виробленої сільськогосподарської продукції та продажу частини ЗСГП і спадають у зв'язку з витратами на споживання агрегованого сільськогосподарського, несільськогосподарського (промислового тощо) продукту, придбання ЗСГП, сплату податку за землю, придбання ЗСГП, видатками на обробіток землі. Внаслідок цього рівняння динаміки заощаджень одноосібних власників землі має вигляд:

$$\frac{dy_2}{dt} = \frac{D_2}{n_2} p_a \sum_{i=1}^4 n_i Q_a \left(\frac{\alpha_i y_i}{p_a} \right) + \frac{D_2}{n_2} p_a E + p_v G_v(\xi_2 v_2) - p_a Q_a \left(\frac{\alpha_2 y_2}{p_a} \right) - y_2^* - p_v Q_v \left(\frac{\mu_2 y_2}{p_v} \right) - k_1 p_v v_2 - [k_2 + \lambda_2] p_a v_2 F_a \left(\frac{\gamma_2 y_2}{v_2 p_a} \right), \quad (3)$$

де: y_2^* – витрати (у г.о.) на продукцію несільськогосподарського виробництва (промислового тощо); λ_2 – частка виробничих витрат; k_2 – ставка податку на додану вартість; D_2 – коефіцієнт розподілу ринку збуту сільськогосподарської

продукції між різними групами власників ЗСГП $\left(D_i = n_i \gamma_i y_i / \sum_{i=2}^4 n_i \gamma_i y_i, i = \overline{2, 4} \right)$;

E – обсяг сільськогосподарської продукції, який витрачається на іншу частину суспільства (тобто на всіх людей, що не володіють землею).

Зміна заощаджень середніх фермерських господарств також залежить від різниці між їх доходами й видатками. Доходну частину становить сільськогосподарський продукт у вартісному вираженні та кошти від продажу землі. Витратами є споживання агрегованого сільськогосподарського, несільськогосподарського (промислового тощо) продукту, придбання ЗСГП, зарплата найманим працівникам та податок на фонд заробітної плати, податок за землю, виробничі витрати на обробіток землі, податок на додану вартість, на частку доходу, яка повертається орендодавцю. Рівняння зміни заощаджень формалізується так:

$$\begin{aligned} \frac{dy_3}{dt} = & \frac{D_3}{n_3} p_a \sum_{i=1}^4 n_i Q_a \left(\frac{\alpha_i y_i}{p_a} \right) + \frac{D_3}{n_3} p_a E + p_v G_v (\xi_3 v_3) - p_a Q_a \left(\frac{\alpha_3 y_3}{p_a} \right) - y_3^* - \\ & - p_v Q_v \left(\frac{\mu_3 y_3}{p_a} \right) - D_3^{**} \frac{n_5 s_5 (1 + k_0)}{n_3} - k_1 p_v (v_3^* + v_3) - \\ & - (k_2 + \lambda_3) p_a (v_3 + v_3^*) F_a \left(\frac{\gamma_3 y_3}{(v_3 + v_3^*) p_a} \right) - R p_a \frac{d_3 v_1}{n_3} F_a \left(\frac{\gamma_3 y_3}{(v_3 + v_3^*) p_a} \right), \end{aligned} \quad (4)$$

де y_3^* – витрати на споживання продукції несільськогосподарського виробництва (промислового тощо). Зауважимо, що $D_i^{**} = n_i \gamma_i y_i / \sum_{i=3}^4 n_i \gamma_i y_i, i = 3, 4$.

Аналогічно моделюємо та інтерпретуємо рівняння динаміки заощаджень великих землевласників:

$$\begin{aligned} \frac{dy_4}{dt} = & \frac{D_4}{n_4} p_a \sum_{i=1}^4 n_i Q_a \left(\frac{\alpha_i y_i}{p_a} \right) + \frac{D_4}{n_4} p_a E + p_v G_v (\xi_4 v_4) - p_a Q_a \left(\frac{\alpha_4 y_4}{p_a} \right) - y_4^* - \\ & - p_v Q_v \left(\frac{\mu_4 y_4}{p_a} \right) - D_4^{**} \frac{n_5 s_5 (1 + k_0)}{n_4} - k_1 p_v (v_4^* + v_4) - \\ & - (k_2 + \lambda_4) p_a (v_4 + v_4^*) F_a \left(\frac{\gamma_4 y_4}{(v_4 + v_4^*) p_a} \right) - R p_a \frac{d_4 v_1}{n_4} F_a \left(\frac{\gamma_4 y_4}{(v_4 + v_4^*) p_a} \right), \end{aligned} \quad (5)$$

де y_4^* – витрати на споживання продукції несільськогосподарського виробництва (промислового тощо).

Швидкість зміни ціни агрегованого сільськогосподарського продукту пропорційна різниці між обсягами його споживання (попиту) та виробництва (пропозиції):

$$\frac{dp_a}{dt} = \theta_a \left\{ \sum_{i=1}^4 n_i Q_a \left(\frac{\alpha_i y_i}{p_a} \right) + E - n_2 v_2 F_a \left(\frac{\gamma_2 y_2}{v_2 p_a} \right) - \sum_{i=3}^4 n_i (v_i + v_i^*) F_a \left(\frac{\gamma_i y_i}{(v_i + v_i^*) p_a} \right) \right\}, \quad (6)$$

де θ_a – коефіцієнт інерційності ринку сільськогосподарської продукції.

Швидкість зміни ціни ЗСГП пропорційна різниці між обсягами її купівлі та збуту, а також різниці між дохідністю землі і затратами на організацію виробництва:

$$\begin{aligned} \frac{dp_v}{dt} = & \theta_v \sum_{i=1}^4 n_i \left[G_v (\xi_i v_i) - Q_v \left(\frac{\mu_i y_i}{p_a} \right) \right] + r_v \left\{ n_2 v_2 F_a \left(\frac{\gamma_2 y_2}{v_2 p_a} \right) + \sum_{i=3}^4 n_i (v_i + v_i^*) F_a \left(\frac{\gamma_i y_i}{(v_i + v_i^*) p_a} \right) - \right. \\ & - (k_2 + \lambda_2) p_a v_2 F_a \left(\frac{\gamma_2 y_2}{v_2 p_a} \right) - \sum_{i=3}^4 (k_2 + \lambda_i) p_a (v_i + v_i^*) F_a \left(\frac{\gamma_i y_i}{(v_i + v_i^*) p_a} \right) - \\ & \left. - k_1 p_v v_2 - \sum_{i=3}^4 k_1 p_v (v_i + v_i^*) \right\}, \end{aligned} \quad (7)$$

де θ_v, r_v – коефіцієнти пропорційності, що відображають інертність ринку.

Під час купівлі та продажу угідь сума всіх площ ЗСГП має залишатися сталою, тобто $\sum_{i=1}^4 n_i v_i(t) = V = const$.

Побудована модель (1)-(7) описує зміни заощаджень основних груп власників ЗСГП та динаміку площ земельних володінь за умов дозволу продавати ЗСГП. Ця модель є системою звичайних диференціальних рівнянь і має єдиний розв'язок за початкових умов:

$$y_i(0) = y_i^{(0)} \quad (i = \overline{1, 4}), \quad v_i(0) = v_i^{(0)} \quad (i = \overline{1, 4}), \quad p_a(0) = p_a^{(0)}, \quad p_v(0) = p_v^{(0)}. \quad (8)$$

Рівняння моделі (1)-(7) з початковими умовами (8) описують формування та витрати заощаджень, а також процеси ціноутворення на агрегований продукт сільського господарства та ЗСГП.

Висновки. У дослідженні розроблено економіко-математичну модель ринку землі, яка описує динаміку заощаджень основних категорій власників ЗСГП, цін на земельні ділянки, площ земельних ділянок, які перебувають у володінні, а також цін на агрегований сільськогосподарський продукт.

Завдяки експертним дослідженням та обчислювальним експериментам з моделлю було отримано низку висновків, зокрема встановлено, що обсяги землеволодінь пенсіонерів-землевласників з часом зменшуватимуться, оскільки пенсіонери самі не в змозі обробити земельні ділянки; одноосібні власники земельних ділянок продаватимуть свої земельні ділянки, що пояснюється недосконалою конкуренцією та значними витратами на обробіток; землеволоніння малих та великих сільськогосподарських підприємств зростатимуть. Окрім цього, зростання малих підприємств є наслідком пожвавлення економіки, проте зростання чисельності великих землевласників свідчить про початок процесу глобального скуповування земель малою частиною населення.

Отже, побудована модель ринку землі сільськогосподарського призначення дає змогу прогнозувати майбутнє ринку земель. Постійне зростання площ землеволодінь великих підприємств може призвести до зникнення се-

лянства, як стрижня української нації та загрожує економічній безпеці країни. Тому державі необхідно ефективно регулювати процеси зростання великих агрохолдингів, і водночас забезпечити умови для стимулювання розвитку малих та середніх сільськогосподарських підприємств.

Література

1. Месель-Веселяк В.Я. Реформування аграрного сектора України: здобутки і проблеми / В.Я. Месель-Веселяк // Економіка АПК : міжнар. наук.-виробн. журнал. – 2003. – № 5. – С. 3-8.
2. Саблук П.Т. Структурно-інноваційні зрушення в аграрному секторі України як фактор його соціально-економічного зростання / П.Т. Саблук // Економіка АПК : міжнар. наук.-виробн. журнал. – 2004. – № 6. – С. 3-8.
3. Федоров М.М. Особливості формування ринку земель сільськогосподарського призначення в Україні / М.М. Федоров // Економіка АПК : міжнар. наук.-виробн. журнал. – 2007. – № 5. – С. 73-78.
4. Трегобчук В.М. Удосконалення земельних відносин в аграрній сфері: наук. доповідь / В.М. Трегобчук, Н.М. Скурська, В.Д. Яровий. – К. : Вид-во Об'єднаного ін-ту економіки НАНУ, 2004. – 47 с.
5. Трегобчук В.М. Методологічні засади формування та функціонування ринку сільськогосподарських земель / В.М. Трегобчук, Н.М. Скурська // Проблеми розвитку земельних відносин на засадах нового Земельного Кодексу України : матер. всеукр. наук. конф., м. Київ, 10-11 вересня 2002 р. – К. : , 2002. – С. 42-46.
6. Новаковський Л.Я. Соціально-економічні проблеми сучасного землекористування / Л.Я. Новаковський. – Вид. 2-ге, [перероб. та доп.]. – К. : Вид-во "Урожай", 2009. – 276 с.
7. Добряк Д.С. Стан і перспективи розвитку землеустрою в Україні / Д.С. Добряк // Землевпорядкування : праці / Ін-т землеустрою НАН України. – К. : Вид-во Ін-ту землеустрою, 2002. – № 2. – 48 с.
8. Шарафутдінова Н.В. Стан розвитку ринку землі в Україні / Н.В. Шарафутдінова // Землеустрій і кадастр : науково-виробн. журнал. – 2004. – № 1/2. – С. 92-97.
9. Чернавський А.С. О проблемах физической экономики / А.С. Чернавський, Н.Н. Старков, А.В. Щербаков // Успехи физических наук : научн. журнал. – 2002. – № 9. – С. 1047-1067.
10. Григорків В.С. Динамічна модель економіки з урахуванням ринку землі / В.С. Григорків, Л.М. Буяк, С.В. Іщенко // Фінансова система України : зб. наук. праць. – Острого : Вид-во НУ "Острозька академія". – 2011. – Вип. 16. – С. 592-599.

Ищенко С.В. Динамическая модель рынка земли сельскохозяйственного назначения

Реализован один из подходов к построению экономико-математической модели рынка земель сельскохозяйственного назначения. Модель позволяет определить формирование и изменение накопленный основных групп землевладельцев, особенности формирования цены на земельные участки под влиянием процессов спроса и предложения, а также позволяет определить рыночно обоснованную цену на агрегированный сельскохозяйственный продукт. На основе экспертных исследований с моделью получен ряд важных выводов.

Ключевые слова: модель, рынок земли, аренда, агрегированный сельскохозяйственный продукт.

Ishchenko S.V. Dynamic model of agricultural land market

In this paper implemented one approach to building economic and mathematical models of the agricultural land. The model allows to determine the formation and change of saving major groups of landowners, especially the formation of land prices under the influence of the supply and demand processes, also it allows to determine a reasonable market price of aggregate agricultural product. A number of important conclusions, based on expert research model, were received.

Keywords: model, market studies, rent, aggregate agricultural product.

УДК 004.832 Аспір. Я.В. Бренич – Східноєвропейський НУ ім. Лесі Українки; доц. П.В. Тимошук, д-р техн. наук – НУ "Львівська політехніка"

НЕЙРОМЕРЕЖЕВІ МЕТОДИ РОЗВ'ЯЗАННЯ ЗАДАЧІ КЛАСИФІКАЦІЇ

Виконано стислий огляд наявних нейромережових моделей, призначених для розв'язання задачі класифікації. Описано алгоритм та проілюстровано блок-схему класифікатора, який функціонує на основі апарату штучних нейронних мереж. На прикладі багатоварового перцептрона продемонстровано розв'язок задачі класифікації. Описано процес тренування мережі з застосуванням рекурсивного навчального алгоритму типу "back-propagation". Проаналізовано істотні переваги та недоліки нейромережового підходу до розв'язання задачі класифікації.

Ключові слова: задача класифікації, нейромережева модель, нейромережовий класифікатор, багатоваровий перцептрон.

Постановка проблеми. Відомо, що класифікація – це формалізована задача, математична постановка якої має такий вигляд: нехай задано $a: X \rightarrow Y$, що є множиною описів об'єктів, а Y – це множина номерів (найменувань) класів й існує деяке відображення $y^* = X \rightarrow Y$, значення якого відоме тільки на об'єктах кінцевої навчальної вибірки $X^m = \{(x_1, y_1), \dots, (x_m, y_m)\}$, необхідно побудувати алгоритм $a: X \rightarrow Y$, що класифікує довільний об'єкт M [1].

Серед численних застосувань задачі класифікації, можна виділити такі: класифікація зображень; класифікація даних; розпізнавання рукописного тексту; розпізнавання мови; медичне діагностування; прогнозування банкрутства; виявлення несправностей. Існує значна кількість підходів щодо розв'язання задачі класифікації, зокрема:

1. Байсовий класифікатор.
2. Класифікація з використанням дерева рішень.
3. Класифікація за допомогою нейронних мереж.
4. Статистичні класифікатори.
5. Класифікація за допомогою генетичного алгоритму.
6. Класифікація з використанням методу опорних векторів.
7. Класифікація методом найближчого сусіда.
8. Інші.

Кожен із цих підходів має свої як переваги, так і обмеження. Зокрема, у традиційній статистичній процедурі класифікації, що ґрунтується на теорії прийняття рішень Байєса, головним обмеженням є залежність методу від великої кількості умов та станів, згідно з якими ця модель функціонує. Щодо дерев прийняття рішень, особливо з великою кількістю гілок, то вони характеризуються складністю для реалізації та розуміння, часовим витрачанням у тренувальній фазі. Класифікація методом найближчого сусіда досить часто є неточною за умови надлишковості або невідповідності характерних ознак. Генетичний алгоритм не ефективний для знаходження оптимального значення, розрахований на відшукання зального результату [4].

Серед перелічених методів можна виділити нейромережовий підхід до розв'язання задачі класифікації, якого розглянуто у багатьох наукових дослідженнях [3-6]. Було створено багато нейромережової архітектури класифіка-