

УДК 332.2:338.2

Бутрим Оксана Володимирівна

*доктор економічних наук, старший науковий співробітник,
завідувачка кафедри зеленої економіки та економіки природокористування
Державна екологічна академія післядипломної освіти та управління*

Butrym Oksana

*Doctor of Economics, Senior Researcher,
Head of the Department of Green Economy and Environmental Economics
State Ecological Academy of Postgraduate Education and Management
ORCID: 0000-0002-2448-6098*

Заруба Дмитро Васильович

*аспірант кафедри зеленої економіки та економіки природокористування
Державної екологічної академії післядипломної освіти та управління*

Zaruba Dmytro

*Postgraduate Student of the Department of
Green Economy and Environmental Economics
State Ecological Academy of Postgraduate Education and Management
ORCID: 0000-0003-3918-6300*

DOI: 10.25313/2520-2294-2024-2-9655

ЕКОЛОГО-ЕКОНОМІЧНІ ІНДИКАТОРИ ЗБАЛАНСОВАНОГО ВИКОРИСТАННЯ АГРОУГІДЬ З УРАХУВАННЯМ ВИМОГ ЗЕЛЕНОГО ЗРОСТАННЯ

ECOLOGICAL AND ECONOMIC INDICATORS OF BALANCED AGRICULTURAL LAND USE TAKING INTO ACCOUNT THE GREEN GROWTH REQUIREMENTS

Анотація. Завдання запровадження новітніх практик господарювання у всіх сферах суспільного виробництва, і для сільського господарства у тому числі, набувають актуальності та гостро постають на порядку денному у світлі реалізації євроінтеграційних прагнень України. Попри системні економічні виклики, які обумовлені не тільки військовою агресією, а і кризовими явищами у економіці попередніх періодів, особливого значення набувають вирішення проблем імплементації новітніх економічних інструментів, що у свою чергу, формує задачу вибору та систематизації показників та індикаторів зеленого зростання для сектору виробництва товарної продукції рослинництва, що автоматично пов'язано з характеристиками використання агроугідь. Вказані показники за своїм змістом є індикаторами еколого-економічної ефективності господарювання у рослинництві, а їх аналіз та порівняння дають можливість формування напрямів і аспектів оптимізації зусиль щодо забезпечення збалансованого використання земель сільськогосподарського призначення. Інтегральну роль у цій системі відіграє показник вуглецевого сліду продукції рослинництва, який уособлює у собі ефективність як використання агроресурсного потенціалу, так і споживання паливно-енергетичних ресурсів при вирощуванні товарної продукції рослинництва.

Застосування системи показників зеленого зростання рослинництва сприяє оптимізації зусиль щодо запровадження низьковуглецевого землекористування шляхом визначення найбільш чутливих щодо скорочення викидів парникових газів, ланцюгів агротехнологічного циклу рослинництва. Запропонований фокус вивчення проблеми запровадження зеленого розвитку рослинництва націлено на забезпечення відновлення і збереження агроресурсного потенціалу. У такий спосіб забезпечується підвищення конкурентоспроможності національної товарної продукції рослинництва на міжнародних ринках, а декларований підхід застосування цієї системи показників може бути взято за основу запровадження новітніх інструментів зеленої економіки для сектору сільськогосподарського землекористування.

Ключові слова: вуглецевий слід товарної продукції рослинництва, збалансоване використання земельних ресурсів сільськогосподарського призначення, агроресурсний потенціал, запаси вуглецю, резервуар мінеральних ґрунтів.

Summary. The task of introducing the best management practices in all spheres of social production and in agriculture, is gaining relevance and is sharply on the agenda in light of the realization of Ukraine's European integration aspirations. Despite the systemic economic challenges that are caused not only by military aggression, but also by crisis phenomena in the economy of previous periods, solving the problems of implementing the latest economic tools is of particular importance. This is, in turn, forms the task of selecting and systematizing coefficients and indicators of Green development for the commodity production of crop production sector, which is automatically related to the characteristics of agricultural land use. By their content, the named indicators are indicators of the ecological and economic efficiency of management in crop production, and their analysis and comparisons make it possible to form directions and aspects of optimizing efforts to ensure the balanced use of agricultural land. An integral role in this system belongs to the indicator of the carbon footprint of crop production, which embodies the efficiency of both the use of agricultural resource potential and the consumption of fuel and energy resources during the cultivation of commodity crop production.

The application of the system of indicators of green development of crop production contributes to the efforts optimization for introduce low-carbon land use by determining the most sensitive to the reduction of greenhouse gas emissions, the chains of the agro-technological cycle of crop production. The proposed focus of the problem study of the introduction of green development of crop production is aimed at ensuring the restoration and preservation of agricultural resource potential. In this way, the competitiveness of national commodity crop production on international markets is ensured, and the declared approach of applying this system of indicators can be taken as a basis for the introduction of the latest tools of the green economy for the agricultural land use sector.

Key words: carbon footprint of crop commodity products, balanced use of agricultural land resources, agro-resource potential, carbon stock, the mineral soil pool.

Постановка проблеми. Сформований на засадах екстенсивного розвитку агровиробничий комплекс України змушений у екстремальних умовах адаптації до умов зміни клімату протидіяти зовнішнім загрозам як військового впливу, так і фінансово-інвестиційного обмеження та системного шокового впливу недавньої пандемії. Окреслені виклики, кожен з яких окремо загрожує існуванню галузі, а сублімовано — створює екстремальні умови господарювання, вимагають термінового прийняття виважених рішень. Подолання вказаних перепон і бар'єрів неможливе без запровадження системних реформ, як національного масштабу, так і на рівні господарюючих суб'єктів, які мають орієнтуватись на збереження прийнятних рівнів господарської рентабельності при одночасному забезпеченні відтворення і збереження родючості ґрунтового покриву земель сільськогосподарського призначення. Трансформація агровиробничої системи України вимагає комплексного реформування, де інновації відіграватимуть вирішальну роль у забезпеченні сталого зростання продуктивності, в першу чергу, рослинництва, як базового підсектору сільського господарства. Виконання вказаної задачі вимагає орієнтації на постулати зеленої економіки, при цьому система агроекологічних індикаторів зеленого зростання відіграє роль реперних точок, певних «дороговказів» на шляху зеленого зростання. На даному етапі назріла потреба систематизації широкого розмаїття індикаторів і показників еколого-економічних характеристик розвитку агровиробництва і землеробства зокрема, які можуть вважатись факторами зеленого зростання рослинництва. Окремо необхідно підкреслити значення і місце у цій системі показника вуглецевого сліду, якому належить роль інтеграції.

Вуглецевий слід товарної продукції рослинництва носить сублімований характер у системі показників зеленого зростання завдяки можливості комплексної оцінки ефективності використання агресурсного потенціалу.

Аналіз останніх досліджень. Проблема забезпечення сталого розвитку землеробства, базовим фактором якого є зниження антропогенного навантаження на агроєкосистему присвячено доробок потужного переліку робіт вітчизняної та зарубіжних наукових шкіл. Зокрема, обґрунтування поняття екологічної безпеки, аспекти досягнення збалансованого землекористування, підходи і методи подолання ризиків та загроз, оцінки їх рівня досліджувались І.К. Бистряковим, Д.В. Клиновим [1], Т.Кучмою, Є.В. Хлобистовим [2] та ін. Розвиток основних теоретико-методологічних засад збалансованого природокористування, охорони довкілля, систематизації підходів практичного удосконалення системи охорони довкілля досліджуються в роботах Л.М. Грановської [3], Б.М. Данилишина [4], А.Г. Мартина [5] та ін. Вагомий внесок у розробку економічних основ збалансованого використання земель сільськогосподарського призначення належить роботам Ю.О. Лупенка [6], С.А. Балюка, Б.С. Носка [7], Н.І. Паляничко [8] та ін.

Питання регулювання динаміки викидів парникових газів економічними методами отримали широку увагу у всьому світі: наприклад, вплив екологічних податків на економічний розвиток досліджувались Jules-Eric Tcharchet-Tchouto [9], де показано неоднозначність результуючого впливу для країн з різним економічним станом; у М. Frey [10] продемонстровано залежності між розміром облікової ставки податку на викиди вуглецю і динаміку його викидів в Україні та показано зв'яз-

зок між приростом ВВП та збільшення податкових зобов'язань виробників. Важливим є доробок А. Кучера, в якому здійснюється аналіз зв'язку між вмістом органічної компоненти ґрунтового покриву (вуглецю) з економічною ефективністю господарств [11; 12], їх конкурентоздатністю [13–17] з наступним обґрунтуванням шляхів забезпечення сталого розвитку агровиробництва [18–22].

Потужні наукові напрацювання формують теоретико-методичні засади формування прикладних аспектів розвитку економічної думки у контексті відновлення і збереження природоресурсного потенціалу і агресурсного зокрема. На часі вивчення питань і аспектів теорії та практики впровадження принципів зеленого зростання, забезпечення збалансованого землекористування, низьковуглецевого розвитку рослинництва як фактору збереження агресурсного потенціалу регіонів та розвитку сільських територій. Важливим кроком на цьому шляху є систематизація показників і факторів зеленого зростання сектору товарного рослинництва, спробу якого здійснено у цій роботі.

Мета. Формування переліку та початкова систематизація еколого-економічних показників господарювання у секторі рослинництва, які можуть бути обрані для характеристики зеленого зростання підгалузі сільського господарства з виокремленням індикатора вуглецевого сліду виробництва товарної продукції рослинництва і обґрунтування його інтегральних характеристик та комплексного значення.

Виклад основного матеріалу. Реалізація євроінтеграційних прагнень України призводить до появи на порядку денному комплексу невідкладних завдань як нормативно-законодавчого, так і організаційно-економічного характеру. Перш за все, зобов'язання України щодо досягнення кліматичної нейтральності економічного розвитку до 2060 року обумовлює підвищену увагу до секторів економічної діяльності, в яких можуть відбуватись не лише викиди парникових газів, а і поглинання. Вказані процеси можуть відбуватись не лише у лісівництві, а і у секторі сільськогосподарського землекористування. За попередніми скрінінговими оцінками потенціал збільшення запасів вуглецю агроугідь України на рівні 14–14,5 млн. т CO₂. [23].

Підтвердженням необхідності запровадження кращих агротехнологічних практик і способів використання земель сільськогосподарського призначення, які орієнтовано на збільшення запасів вуглецю у ґрунтах агроугідь, а отже, на відновлення і збереження родючості агроугідь є ряд законодавчих ініціатив Євросоюзу, які є обов'язковими до виконання. Досягнення цілей вказаних міжнародних законодавчих актів, що окреслені у Стратегії «Від ферми до виделки» (2020), Європейська зелена угода (2019) Стратегія захисту ґрунтів (2021), яка інтегрована у Європейський

зелений курс, орієнтовано на формування новітніх організаційно-економічних умов господарювання. Ці умови ставлять суто економічну прибутковість агровиробничої діяльності у залежність від рівня агроекологічної, а отже і від рівня продовольчої безпеки, тобто питання відновлення і збереження агресурсного потенціалу набувають статусу пріоритетних цілей та формують умови ведення господарської діяльності. У такому контексті постає питання не лише щодо визначення базового рівня, тобто «відправної» точки, яка би слугувала основою для проведення порівнянь щодо екологічної результативності рослинництва, а і набору показників (індикаторів), на які слід звертати увагу у процесі господарювання. Умовно все розмаїття характеристик економічної і екологічної результативності землекористування можна розділити на групи показників: агротехнологічні, агроландшафтні, економічні, рис. 1. Інтегральне значення у цій системі відіграє показник вуглецевого сліду товарної продукції рослинництва.

Слід зазначити, що запропонований на моделі поділ є досить умовним, отже розглянутий підхід демонструє тісний зв'язок і циклічність впливів між зазначеними групами індикаторів, що відповідає реальній ситуації. Група показників, які об'єднано під назвою «агроландшафтних» визначають собою номінальні характеристики групи «агротехнологічних» показників, які, у свою чергу, безпосередньо впливають на економічні характеристики господарювання. Але буде невірним ігнорувати обернені впливи між цими групами показників, адже кожен із показників групи «агроландшафтних» має свою економічну цінність і особливий вплив на економічну результативність виробничої діяльності.

При цьому, такий вплив носить значно ширший характер, ніж суто агровиробничого змісту. Так, скажімо, відсоток природних екосистем, економічний зміст яких лежить у площині значно ширшій, ніж суто монетарне оцінювання, визначає не лише економічну ефективність рослинництва, бо від нього залежить рівень родючості ґрунтів, а впливає і на інші сфери життєдіяльності. Аналогічним чином можна розглянути і решту показників із запропонованої системи. Крім того, слід відмітити, що показники у межах кожної із наведених груп ранжовано за рівнем впливовості від найсильнішого. Так, наприклад, рівень розораності території є визначальним фактором для присутності будь-яких інших способів використання просторово-земельних ресурсів, а отже є обмежувальним фактором для рівня лісистості, визначником структури ландшафту, міри наявності природних екосистем (водно-болотних угідь, стану прибережних територій водних об'єктів тощо). Залежним від всіх вище перерахованих факторів є рівень збереження біорізноманіття. З іншої сторони, весь наведений комплекс агроландшафтних



Рис. 1. Структура показників еколого-економічної ефективності використання земель сільськогосподарського призначення

Джерело: сформовано автором

показників визначає собою параметри агротехнологічних характеристик, в числі яких визначальним, на нашу думку, є показник вмісту гумусу. Від цієї характеристики значною мірою залежать всі інші. Перш за все, залежною є динаміка змін запасів вуглецю, яка є базовим індикатором для запровадження новітніх економічних інструментів зеленої економіки, з числа тих, що є застосовним для сільськогосподарського землекористування. Від цього параметра значною мірою залежать характеристики показника вуглецевого сліду продукції рослинництва. Цей показник значною мірою носить сублімований характер, адже уособлює у собі еколого-економічну ефективність господарювання у рослинництві, тобто, еколого-економічну ефективність використання земель сільськогосподарського призначення.

За своєю фізичною суттю вуглецевий слід продукції (*carbon footprint of a product*), згідно ви-

значення стандарту ISO 14067:2018 Greenhouse gases — Carbon footprint of products — Requirements and guidelines for quantification [24], є сума викидів і поглинання парникових газів у виробничій системі, виражена у еквіваленті CO₂ на основі оцінки життєвого циклу з використанням єдиної категорії впливу на зміну клімату. У контексті рослинницької діяльності, можемо стверджувати, що це є сумарний обсяг чистих (тобто, з врахуванням обсягів поглинання, якщо такі відбувались) викидів парникових газів, які враховуються від моменту посадки (посіву) до збору врожаю (тобто, до моменту передавання його третій стороні), які відбувались протягом всього агротехнологічного циклу вирощування даної продукції, який співвіднесено з одиницею цієї вирощеної продукції.

З огляду на наведене визначення, застосування показника вуглецевого сліду потребує визначення рамок, в межах яких відбувається врахування

всіх наявних викидів парникових газів. Отже, для розрахунку вуглецевого сліду необхідними є дані:

- 1) про якісні показники агрохімічного стану ґрунтового покриву земель, на яких відбувається вирощування певної культури, адже від цього залежить динаміка запасів вуглецю у резервуарі мінеральних ґрунтів на земельних ділянках сільськогосподарського призначення, на яких відбувалось вирощування культури;
- 2) про обсяги використаних паливно-мастильних матеріалів засобами сільськогосподарської техніки, яка задіяна у агротехнологічному циклі вирощування культури;
- 3) про енергоресурси (електроенергію чи природний газ), які спожито для доробки урожаю перед його відвантаженням третій стороні чи завантаження у сховище (елеватор);
- 4) про використані мінеральні добрива, перш за все азотні та органічні добрива (рослинного і тваринного походження), адже при їх застосуванні відбуваються прямі і опосередковані викиди закису азоту, які слід перераховувати до значень CO₂-еквіваленту.

Розраховану сумарну кількість викидів парникових газів у вимірі CO₂-екв. необхідно співвіднести із загальним обсягом вирощеної продукції, щоб отримати результуюче значення вуглецевого сліду на одиницю (1 тону) зібраного врожаю. Отримане значення буде характеризувати ефективність використання і агресурсного і матеріально-технічного потенціалу господарства. Чим менше абсолютне значення отриманого показника, тим меншим є рівень антропогенного навантаження на земельні ресурси, адже в оптимізації використання всіх паливно-енергетичних ресурсів кож-

ний господарник зацікавлений без додаткових стимулів. Показник вуглецевого сліду товарної продукції рослинництва застосовується для порівняння ефективності використання агресурсного потенціалу та має високі перспективи практичного застосування.

Висновки та перспективи подальших досліджень. У статті запропоновано підхід щодо систематизації широкого набору показників еколого-економічної ефективності господарювання з виробництва товарної продукції рослинництва та використання земель сільськогосподарського призначення. Запропонована система показників може також використовуватись у якості показників зеленого зростання для підгалузі рослинництва сектору сільського господарства, націлена на оптимізацію зусиль із запровадження низьковуглецевого землекористування шляхом визначення найбільш чутливих щодо скорочення викидів парникових газів, ланцюгів агротехнологічного циклу рослинництва. Запропонований фокус вивчення проблеми імплементації зеленого розвитку у рослинництві сприяє забезпеченню відновлення і збереження агресурсного потенціалу. У такий спосіб досягається підвищення конкурентоспроможності національної товарної продукції рослинництва на міжнародних ринках, а декларований підхід застосування цієї системи показників може бути взято за основу запровадження новітніх інструментів зеленої економіки для сектору сільськогосподарського землекористування. Наступним етапом досліджень повинно стати визначення впливу кожного із показників на досягнення цільової функції оптимізації сільськогосподарського землекористування та збільшення запасів вуглецю у резервуарі мінеральних ґрунтів агроугідь.

Література

1. Бистряков І. К., Клиновий Д. В. Формування фінансового простору сталого господарювання. *Економіка природокористування і сталий розвиток*. 2022. № 11 (30). С. 11–16. doi: 10.37100/2616-7689.2022.11(30).1; URL: [http://ecops.kiev.ua/Abstracts/2022/2022\(11\)/Bystryakov.html](http://ecops.kiev.ua/Abstracts/2022/2022(11)/Bystryakov.html) (дата звернення: 24.02.2024).
2. Boychenko S., Kuchma T., Khlobystov I. V. Changes in the Water Surface Area of Reservoirs of the Crimean Peninsula and Artificial Increases in Precipitation as One of the Possible Solutions to Water Shortages. *Sustainability*. 2022. 14. 9995. doi: <https://doi.org/10.3390/su14169995>.
3. Hranovska L., Morozov O., Pisarenko P., Vozhegov S. Ecological problems of irrigated soils in the south of Ukraine. *Вісник Харківського національного університету імені В. Н. Каразіна*. 2022. Вип. 57. С. 282–295. doi: <https://doi.org/10.26565/2410-7360-2022-57-21>.
4. Danylyshyn B. Ensuring Macroeconomic Stability under the Martial Law. *Science and Innovation*. 2023. 19(1). P. 3–19. doi: <https://doi.org/10.15407/scine19.01.003>.
5. Martyn A., Koshel A., Hunko L., Kolosa L. Land consolidation in Ukraine after land reform: Voluntary and forced mechanisms. *Acta Scientiarum Polonorum Administratio Locorum*. 2022. Vol. 21, No. 2. P. 223–229. doi: 10.31648/aspal.6702.
6. Лупенко Ю., Вяткіна Т., Гордієнко Л., Пасічник Ю., Гжебик М. Вплив окремих бюджетних видатків на доходи населення в ЄС і Україні. *Фінансово-кредитна діяльність: проблеми теорії і практики*. 2022. № 1 (42). С. 218–225. doi: <https://doi.org/10.55643/fcaptr.1.42.2022.3564>.
7. Балюк С. А., Носко Б. С., Скрильник Є. В. Сучасні проблеми біологічної деградації чорноземів і способи збереження їх родючості. *Вісник аграрної науки*. 2016. № 1. С. 11–17. doi: <https://doi.org/10.31073/agrovisnyk201601-02>

8. Butrym O., Sakharnatska L., Palyanychko N. Organizational and economic levers to ensure an acceptable level of agro-ecological safety in the context of leadership. *Elementary Education Online*. 2021. Vol. 20, Is. 3. P. 1522–1530. doi: 10.17051/ilkonline.2021.03.170.
9. Tchaphchet-Tchouto J.-E., Koné N., Njoya L. Investigating the effects of environmental taxes on economic growth: evidence from empirical analysis in European countries. *Environmental Economics*. 2022. Vol. 13(1). P. 1–15. doi: [https://doi.org/10.21511/ee.13\(1\).2022.01](https://doi.org/10.21511/ee.13(1).2022.01).
10. Frey M. Assessing the impact of a carbon tax in Ukraine. *Climate Policy*. 2016. Vol. 17, Is. 3. P. 1–19. doi: <https://doi.org/10.1080/14693062.2015.1096230>.
11. Кучер А.В. Стратегічні напрями розвитку низьковуглецевого землекористування як запоруки стійкості до змін клімату : монографія. Харків : ФОП Бровін О.В., 2019. 202 с. <https://doi.org/10.13140/RG.2.2.22016.38400>
12. Kucher A., Kucher L., Broiaka A. Conceptualizing of sustainable management of soil organic carbon. *Soils Under Stress*; eds. Y. Dmytruk, D. Dent. Cham: Springer, 2021. P. 3–16. doi: https://doi.org/10.1007/978-3-030-68394-8_1.
13. Kucher A. V. Ecological and economic aspects of the development of low-carbon agricultural land farming. Kharkiv: Smugasta printing house, 2015. 68 p.
14. Kucher A. Economics of soil carbon sequestration and development of low-carbon land use. *Scientific Papers: Series «Management, Economic Engineering in Agriculture and Rural Development»*. 2020. Vol. 20, Is. 1. P. 301–308. doi: <https://doi.org/10.13140/RG.2.2.20468.68480>.
15. Kucher A. Sustainable competitiveness of agricultural enterprises. Sustainable development and competitiveness of regions: collective monograph; ed. O. Stoichkova. Plovdiv: Academic publishing house «Talent», 2018. Vol. 1. P. 29–45.
16. Kucher A. Land concentration and competitiveness of agricultural enterprises in Ukraine. The CAP and national priorities within the EU budget after 2020: monograph; eds: M. Wigier, A. Kowalski. Warsaw: Institute of Agricultural and Food Economics — National Research Institute, 2018. P. 292–311. doi: <https://doi.org/10.30858/pw/9788376587516.22>.
17. Kucher A., Kucher L. Assessment of the sustainable competitiveness of agricultural enterprises on the grain market: case of Ukraine. *Baking Business Sustainability Through Life Cycle Management*; eds. J. M. Rocha, A. Figurek, A. G. Goncharuk, A. Sirbu. Cham: Springer, 2023. P. 203–223. doi: https://doi.org/10.1007/978-3-031-25027-9_13.
18. Kucher A. Effect of the balance of soil organic carbon on the formation of sustainable competitiveness of agricultural enterprises. *Agricultural and Resource Economics*. 2019. Vol. 5, No. 4. P. 111–136. doi: <https://doi.org/10.51599/are.2019.05.04.07>.
19. Kucher A. Financial support for the formation of sustainable competitiveness of land use of agricultural enterprises: monograph. Plovdiv: Academic publishing house «Talent», 2022. 884 p. doi: <https://doi.org/10.13140/RG.2.2.21182.77125>.
20. Kravchenko O., Kucher A., Heldak M., Kucher L., Wyszynski J. Socio-economic transformations in Ukraine towards the sustainable development of agriculture. *Sustainability*. 2020. Vol. 12, No. 13. 5441. doi: <https://doi.org/10.3390/su12135441>.
21. Kucher A. Strategic priorities of financial support for sustainable soil management in Ukraine. *Scientific Papers: Series «Management, Economic Engineering in Agriculture and Rural Development»*. 2020. Vol. 20, Is. 3. P. 333–341. doi: <https://doi.org/10.13140/RG.2.2.19167.07843>.
22. Kucher A., Hrechko A. Assessment and analysis of regional features of resource-saving land use for sustainable management. *Scientific Papers: Series «Management, Economic Engineering in Agriculture and Rural Development»*. 2021. Vol. 21, Is. 1. P. 431–441. doi: <https://doi.org/10.13140/RG.2.2.10402.35524>.
23. Бутрим О.В. Теоретико-методологічні основи формування внутрішнього вуглецевого ринку в контексті збалансованого розвитку агросфери: монографія / за ред. О.І. Дребот. К.: ТОВ «ДІА», 2018. 360 с.
24. ISO 14067:2018, Greenhouse gases — Carbon footprint of products — Requirements and guidelines for quantification.

References

1. Bystriakov I. K., Klynovyi D. V. Formuvannia finansovoho prostoru staloho hospodariuvannia. *Ekonomika pryrodokorystuvannia i stalyyi rozvytok*. 2022. № 11 (30). S. 11–16. doi: 10.37100/2616-7689.2022.11(30).1; Retrieved from [http://ecops.kiev.ua/Abstracts/2022/2022\(11\)/Bystryakov.html](http://ecops.kiev.ua/Abstracts/2022/2022(11)/Bystryakov.html).
2. Boychenko S., Kuchma T., Khlobystov I. V. Changes in the Water Surface Area of Reservoirs of the Crimean Peninsula and Artificial Increases in Precipitation as One of the Possible Solutions to Water Shortages. *Sustainability*. 2022. 14. 9995. doi: <https://doi.org/10.3390/su14169995>.
3. Hranovska L., Morozov O., Pisarenko P., Vozhegov S. Ecological problems of irrigated soils in the south of Ukraine. *Visnyk Kharkivskoho natsionalnoho universytetu imeni V.N. Karazina*. 2022. Vyp. 57. S. 282–295. doi: <https://doi.org/10.26565/2410-7360-2022-57-21>.

4. Danylyshyn B. Ensuring Macroeconomic Stability under the Martial Law. *Science and Innovation*. 2023. 19(1). P. 3–19. doi: <https://doi.org/10.15407/scine19.01.003>.
5. Martyn A., Koshel A., Hunko L., Kolosa L. Land consolidation in Ukraine after land reform: Voluntary and forced mechanisms. *Acta Scientiarum Polonorum Administratio Locorum*. 2022. Vol. 21, No. 2. P. 223–229 doi: 10.31648/aspal.6702.
6. Lupenko Yu., Viatkina T., Hordiienko L., Pasichnyk Yu., Hzebyk M. Vplyv okremykh biudzhetykh vydatkiv na dokhody naselennia v YeS i Ukraini. *Finansovo-kredytna diialnist: problemy teorii i praktyky*. 2022. № 1 (42). С. 218–225. doi: <https://doi.org/10.55643/fcaptop.1.42.2022.3564>.
7. Baliuk S. A., Nosko B. S., Skrylnyk Ye. V. Suchasni problemy biolohichnoi dehradatsii chornozemiv i sposoby zberezhenntia yikh rodiuchosti. *Visnyk ahrarnoi nauky*. 2016. № 1. S. 11–17. doi: <https://doi.org/10.31073/agrovisnyk201601-02>
8. Butrym O., Sakharnatska L., Palyanychko N. Organizational and economic levers to ensure an acceptable level of agro-ecological safety in the context of leadership. *Elementary Education Online*. 2021. Vol. 20, Is. 3. P. 1522–1530. doi: 10.17051/ilkonline.2021.03.170.
9. Tchaphchet-Tchouto J.-E., Koné N., Njoya L. Investigating the effects of environmental taxes on economic growth: evidence from empirical analysis in European countries. *Environmental Economics*. 2022. Vol. 13(1). P. 1–15. doi: [https://doi.org/10.21511/ee.13\(1\).2022.01](https://doi.org/10.21511/ee.13(1).2022.01).
10. Frey M. Assessing the impact of a carbon tax in Ukraine. *Climate Policy*. 2016. Vol. 17, Is. 3. P. 1–19. doi: <https://doi.org/10.1080/14693062.2015.1096230>.
11. Kucher A. V. Stratehichni napriamy rozvytku nyzkovuhletsevoho zemlekorystuvannia yak zaporuky stiikosti do zmin klimatu: monohrafiia. Kharkiv: FOP Brovin O. V., 2019. 202 s. <https://doi.org/10.13140/RG.2.2.22016.38400>
12. Kucher A., Kucher L., Broiaka A. Conceptualizing of sustainable management of soil organic carbon. *Soils Under Stress*; eds. Y. Dmytruk, D. Dent. Cham: Springer, 2021. P. 3–16. doi: https://doi.org/10.1007/978-3-030-68394-8_1.
13. Kucher A. V. Ecological and economic aspects of the development of low-carbon agricultural land farming. Kharkiv: Smugasta printing house, 2015. 68 p.
14. Kucher A. Economics of soil carbon sequestration and development of low-carbon land use. *Scientific Papers: Series “Management, Economic Engineering in Agriculture and Rural Development”*. 2020. Vol. 20, Is. 1. P. 301–308. doi: <https://doi.org/10.13140/RG.2.2.20468.68480>.
15. Kucher A. Sustainable competitiveness of agricultural enterprises. Sustainable development and competitiveness of regions: collective monograph; ed. O. Stoichkova. Plovdiv: Academic publishing house “Talent”, 2018. Vol. 1. P. 29–45.
16. Kucher A. Land concentration and competitiveness of agricultural enterprises in Ukraine. The CAP and national priorities within the EU budget after 2020: monograph; eds: M. Wigier, A. Kowalski. Warsaw: Institute of Agricultural and Food Economics — National Research Institute, 2018. P. 292–311. doi: <https://doi.org/10.30858/pw/9788376587516.22>.
17. Kucher A., Kucher L. Assessment of the sustainable competitiveness of agricultural enterprises on the grain market: case of Ukraine. *Baking Business Sustainability Through Life Cycle Management*; eds. J. M. Rocha, A. Figurek, A. G. Goncharuk, A. Sirbu. Cham: Springer, 2023. P. 203–223. doi: https://doi.org/10.1007/978-3-031-25027-9_13.
18. Kucher A. Effect of the balance of soil organic carbon on the formation of sustainable competitiveness of agricultural enterprises. *Agricultural and Resource Economics*. 2019. Vol. 5, No. 4. P. 111–136. doi: <https://doi.org/10.51599/are.2019.05.04.07>.
19. Kucher A. Financial support for the formation of sustainable competitiveness of land use of agricultural enterprises: monograph. Plovdiv: Academic publishing house “Talent”, 2022. 884 p. doi: <https://doi.org/10.13140/RG.2.2.21182.77125>.
20. Kravchenko O., Kucher A., Heldak M., Kucher L., Wyszumek J. Socio-economic transformations in Ukraine towards the sustainable development of agriculture. *Sustainability*. 2020. Vol. 12, No. 13. 5441. doi: <https://doi.org/10.3390/su12135441>.
21. Kucher A. Strategic priorities of financial support for sustainable soil management in Ukraine. *Scientific Papers: Series “Management, Economic Engineering in Agriculture and Rural Development”*. 2020. Vol. 20, Is. 3. P. 333–341. doi: <https://doi.org/10.13140/RG.2.2.19167.07843>.
22. Kucher A., Hrechko A. Assessment and analysis of regional features of resource-saving land use for sustainable management. *Scientific Papers: Series “Management, Economic Engineering in Agriculture and Rural Development”*. 2021. Vol. 21, Is. 1. P. 431–441. doi: <https://doi.org/10.13140/RG.2.2.10402.35524>.
23. Butrym O. V. Teoretyko-metodolohichni osnovy formuvannia vnutrishnoho vuhletsevoho rynku v konteksti zbalansovanoho rozvytku ahrosfery: monohrafiia / za red. O. I. Drebot. K.: TOV “DIA”, 2018. 360 s.
24. ISO 14067:2018, Greenhouse gases — Carbon footprint of products — Requirements and guidelines for quantification.