

УДК 338.45:621.3

DOI: [https://doi.org/10.31521/modecon.V44\(2024\)-13](https://doi.org/10.31521/modecon.V44(2024)-13)

**Курепін В. М.**, кандидат економічних наук, доцент, доцент кафедри методики професійного навчання Миколаївського національного аграрного університету, Миколаїв, Україна

ORCID: 0000-0003-4383-6177

e-mail: kypins@ukr.net

**Марченко Д. Д.**, кандидат технічних наук, доцент, доцент кафедри тракторів і сільськогосподарських машин, експлуатації та технічного сервісу Миколаївського національного аграрного університету, м. Миколаїв, Україна

ORCID: 0000-0002-0808-2923

e-mail: marchenkodd@mnau.edu.ua

### Сучасні технології захисту навколишнього середовища від впливу сонячних електростанцій

**Анотація.** У даній статті розглянуто сучасні технології захисту навколишнього середовища від впливу сонячних електростанцій. Розглянуто заходи, які можуть забезпечити підтримку та розвиток цієї галузі, що забезпечить екологічну сталість та економічну вигоду для країни. У статті розглянуто вплив сонячної енергетики на довкілля та представлено сучасні технології, що дозволяють зменшити його негативний вплив. Висвітлено утилізацію старих елементів сонячних панелей, відновлення земельних угідь, застосування зелених технологій у будівництві та експлуатації електростанцій, моніторинг та регулювання емісій шкідливих речовин. Проаналізовано останні дослідження та публікації в цій галузі. Висвітлено значення сприяння відповідних державних програм у розвитку сонячної енергетики. Було встановлено, що для забезпечення екологічної безпеки необхідно враховувати вплив сонячних електростанцій на довкілля, зокрема на водні ресурси, ґрунти, тваринний та рослинний світ. Висвітлено утилізацію старих елементів сонячних панелей, відновлення земельних угідь, застосування зелених технологій у будівництві та експлуатації електростанцій, моніторинг та регулювання емісій шкідливих речовин. Висвітлено значення сприяння відповідних державних програм у розвитку сонячної енергетики. Доведено важливість застосування заходів захисту довкілля від впливу сонячної енергетики для забезпечення сталого розвитку та перспективами подальших розвиток.

**Ключові слова:** сонячна панель, відновлювана енергетика, енергетичні системи, збереження біорізноманіття, зміна клімату.

**Kurepin Viacheslav**, Candidate of Economic Sciences, Associate Professor of the Department of Vocational Training Methodology Mykolaiv National Agrarian University, Mykolaiv, Ukraine

**Dmytro Marchenko**, Candidate of Technical Sciences, Associate Professor of the Department of Tractors and Agricultural Machinery, Operation and Technical Service Mykolaiv National Agrarian University, Mykolaiv, Ukraine

### Modern technologies for protecting the environment from exposure solar power plants

**Abstract. Introduction.** In this article, we will consider modern technologies for protecting the environment from the effects of solar power plants. We will also consider measures that can ensure the support and development of this industry, which will ensure environmental sustainability and economic benefit for the country. The article examines the impact of solar energy on the environment and presents modern technologies that allow reducing its negative impact. The disposal of old elements of solar panels, the restoration of land, the use of green technologies in the construction and operation of power plants, monitoring and regulation of emissions of harmful substances are highlighted. The latest research and publications in this field are analyzed. The significance of the promotion of relevant state programs in the development of solar energy is highlighted. It was established that in order to ensure environmental safety, it is necessary to take into account the impact of solar power plants on the environment, in particular on water resources, soils, animal and plant life. The disposal of old elements of solar panels, the restoration of land, the use of green technologies in the construction and operation of power plants, monitoring and regulation of emissions of harmful substances are highlighted. The significance of the promotion of relevant state programs in the development of solar energy is highlighted. The article ends with conclusions about the importance of applying measures to protect the environment from the impact of solar energy to ensure sustainable development and prospects for further development.

**Purpose.** Environmental protection and the fight against climate change have become urgent problems in the modern world. One important way to solve these problems is to reduce the use of fossil fuels and switch to renewable energy sources such as solar energy.

**Conclusions.** There are technologies that allow reducing the impact on natural ecosystems. For example, solar power plants can be installed on contaminated sites or wetlands that are not suitable for agricultural use. In addition, you can use green construction technologies, which involve the use of materials and technologies that do not harm the environment. Other

<sup>1</sup>Стаття надійшла до редакції: 25.04.2024

Received: 25 April 2024

*technologies that allow reducing the impact of solar power plants on the environment include the use of special control and monitoring systems that allow monitoring the emissions of pollutants and the efficiency of solar power plants. Analysis of these systems will allow timely detection of possible problems and their timely resolution.*

**Keywords:** solar panel, renewable energy, energy systems, biodiversity conservation, climate change.

**JEL Classification:** M11.

**Постановка проблеми.** Використовуючи діалектичний метод пізнання та загальнонаукові прийоми і принципи комплексних досліджень, які включають емпіричні, теоретико-когнітивні та загальні логічні методи вважаємо за доцільне дослідити сутність та особливості сучасних технологій захисту навколишнього середовища від впливу сонячних електростанцій; розкрити тенденції сучасних технологій захисту навколишнього середовища від впливу сонячних електростанцій України; виявити екологічні проблеми, що відображають загальні проблеми, пов'язані з будівництвом та експлуатацією сонячних електростанцій.

**Аналіз останніх досліджень та публікацій.** Сучасні публікації зосереджені на різних аспектах сонячної енергетики, включаючи маркетинг, політику, розробку технологій, життєвий цикл систем, зберігання енергії, дослідження і розвиток, інтеграцію з іншими галузями, виробництво та аналіз даних. Більшість публікацій є науковими оглядами або звітами про дослідження, де автори представляють свої дослідження та думки щодо сонячної енергетики. Проаналізовані статті розглядають технології виробництва енергії, так і статті, що присвячені питанням економіки, соціальних аспектів, використання в аграрному секторі, а також дослідженням навколишнього середовища. Бацуровська, І. та ін. розглядають глобальний розвиток сонячної енергетики, ринок і політику, зокрема звертають увагу на шляхи підвищення ефективності сонячних панелей та підвищення конкурентоспроможності сонячної енергетики порівняно з іншими джерелами енергії [1, с. 35]. Cuschiella, F. та ін. проводять огляд питань, пов'язаних із закінченням терміну експлуатації сонячних панелей.

Durodola, O. D. та Liyanage, K. M. проводять комплексний огляд технологій виробництва сонячної енергії, її ефективності та впливу на довкілля [2, с. 359]. Європейська Комісія надає загальну інформацію про сонячну енергетику, зокрема про її потенціал та розвиток у Європі. Європейське Агентство з охорони навколишнього середовища опублікувало дослідження, присвячене поточному стану та перспективам використання сонячної енергії в Європі [3, с. 517]. Gao, Y. та ін. досліджують застосування сонячної енергії у процесі десалінації морської води. Здійснюється аналіз та дослідження з сонячної енергії.

Дослідження негативного впливу сонячної енергії на довкілля здійснюється сучасними вченими, а також досліджується підвищення ефективності технологій сонячної енергії. Але слід зазначити, що в напрямку сучасних технологій захисту навколишнього середовища від впливу сонячних електростанцій доцільно проводити додаткові дослідження.

**Формулювання цілей дослідження.** Розглянути сучасні технології захисту навколишнього середовища

від впливу сонячних електростанцій та заходи, які можуть забезпечити підтримку та розвиток цієї галузі, що забезпечить екологічну сталість та економічну вигоду для країни.

У процесі дослідження використано діалектичний метод пізнання та загальнонаукові прийоми та принципи комплексних досліджень, які включають емпіричні, теоретико-когнітивні та загальні логічні методи. Авторами застосовано такий методичний інструментарій: спостереження, порівняння, опис, узагальнення у дослідженні сутності та особливостей сучасних технологій захисту навколишнього середовища від впливу сонячних електростанцій: аналіз, синтез, аналогію та абстрагування для розкриття тенденцій сучасних технологій захисту навколишнього середовища від впливу сонячних електростанцій України; системний підхід до виявлення екологічних проблем, що відображають проблеми, пов'язані з будівництвом та експлуатацією сонячних електростанцій.

**Основні результати дослідження.** Сонячні електростанції є одним з найбільш екологічно чистих джерел енергії, оскільки вони не викидають в атмосферу шкідливих речовин і не використовують воду для охолодження, як це роблять традиційні електростанції. Проте, їхнє будівництво та експлуатація може мати вплив на довкілля та здоров'я людей [4, с. 28]. Сучасні технології захисту навколишнього середовища від впливу сонячних електростанцій включають сім ключових аспектів.

1. Використання підвищених опорних конструкцій: це дозволяє зменшити кількість зайнятих земельних ділянок [5, с. 112], оскільки сонячні панелі можна встановлювати на висоті, а також зменшує вплив на ґрунт та біорізноманіття.

2. Використання технологій очищення води: сонячні електростанції можуть використовувати великі об'єми води для охолодження панелей [6, с. 145]. Технології очищення води дозволяють зменшити кількість води, яку потрібно використовувати, та забезпечити повернення очищеної води у природне середовище.

3. Використання захисних споруд для птахів та комах: сонячні панелі можуть бути привабливим місцем для птахів та комах, що може призвести до їх зіткнення з панелями та пошкодження їхніх популяцій. Захисні споруди можуть зменшити цей вплив та забезпечити безпеку для тварин.

4. Використання сонячних електростанцій на землях, які не підходять для сільськогосподарської діяльності: це може зменшити конфлікти між сільськогосподарським виробництвом та будівництвом сонячних електростанцій [7, с. 35], а також зменшити вплив на земельні ресурси та біорізноманіття.

5. Використання технологій збирання та використання дощової води: дощова вода може бути зібрана та використана для поливу сільськогосподарських культур або для охолодження панелей, зменшуючи тим самим використання підземних вод.

6. Використання технологій енергоефективності: це дозволяє зменшити споживання енергії та забезпечити ефективнішу роботу сонячних електростанцій, що зменшує їхній вплив на навколишнє середовище.

7. Використання сучасних технологій вторинної переробки сонячних панелей: після закінчення терміну служби сонячних панелей їх можна переробити та використовувати як вторинні сировини, зменшуючи тим самим кількість відходів та вплив на довкілля.

Узагальнюючи, сучасні технології захисту навколишнього середовища від впливу сонячних електростанцій дозволяють зменшити їхній вплив на навколишнє середовище та забезпечити сталий розвиток енергетики. Однак, важливо також забезпечити ефективний моніторинг та контроль за впливом сонячних електростанцій на довкілля та здоров'я людей.

Незважаючи на те, що сонячна енергетика є одним з найбільш екологічно чистих джерел енергії, її будівництво та експлуатація можуть мати певний вплив на довкілля та здоров'я людей. Тому, доцільним є врахування екологічних факторів при виборі місця розташування сонячних електростанцій, необхідно проводити детальний аналіз місцевої екосистеми та врахувати питання, пов'язані з забезпеченням доступу до водних ресурсів [8, с. 94], управлінням відходами та збереженням біорізноманіття.

Потрібно здійснювати регулярний контроль за впливом сонячних електростанцій на птахів та диких тварин, забезпечувати безпеку для птахів та диких тварин, які можуть постраждати внаслідок зіткнення з панелями. Ефективний контроль за забрудненням ґрунту та водних ресурсів: необхідно забезпечити ефективний контроль за використанням речовин, що можуть потрапляти в навколишнє середовище внаслідок будівництва та експлуатації сонячних електростанцій.

Пріоритетним є забезпечення безпеки людей – необхідно забезпечити безпеку працівників, які працюють на сонячних електростанціях, а також жителів місцевих громад, які можуть бути піддані ризику. Необхідно забезпечити ефективне використання землі під сонячні електростанції, щоб мінімізувати вплив на навколишнє середовище. Наприклад, можна використовувати вже забруднені землі або землі, які не підходять для сільськогосподарського використання. Слід зазначити, що до захисту навколишнього середовища треба віднести використання енергоефективних технологій [9, с. 205]. Для забезпечення максимальної екологічної ефективності сонячних електростанцій, необхідно використовувати енергоефективні технології при їх будівництві та експлуатації. Наприклад, можна використовувати енергоефективні матеріали для будівництва сонячних панелей та інших компонентів

системи. Систематична реалізація моніторингу та аналізу впливу на навколишнє середовище також може забезпечити його захист. Необхідно забезпечити постійний моніторинг впливу сонячних електростанцій на навколишнє середовище та здоров'я людей. Це надасть можливість вчасно виявляти проблеми та приймати заходи щодо їх вирішення [10, с. 66]. Застосування систем моніторингу може відслідковувати рівень впливу сонячних електростанцій на довкілля та вчасно виявляти проблеми. Наприклад, системи моніторингу повітря можуть виявляти викиди шкідливих речовин в атмосферу, а системи моніторингу води - забруднення водою поблизу електростанцій. Врахування цих аспектів дозволить зменшити вплив будівництва та експлуатації сонячних електростанцій на навколишнє середовище та здоров'я людей, а також забезпечити максимальну екологічну ефективність сонячної енергетики.

Використання екологічно чистих матеріалів при будівництві та експлуатації сонячних електростанцій також зменшує вплив на навколишнє середовище. Наприклад, використання переробленого скла для виготовлення сонячних панелей зменшує кількість відходів та сприяє збереженню природних ресурсів. Потрібно здійснювати розробку планів управління відходами: під час будівництва та експлуатації сонячних електростанцій виникають відходи, які потрібно правильно утилізувати. Розробка планів управління відходами дозволить забезпечити їх безпечну та екологічну утилізацію [11, с. 53]. Використання екологічно чистих матеріалів при будівництві сонячних електростанцій, таких як біопластик, бетон з високим вмістом вторинних сировинних матеріалів, дерево або відновлювані матеріали дозволяє зменшити вплив на навколишнє середовище та зберегти природні ресурси. Підтримка енергоефективності будівель та технологій може значно зменшити використання енергії та забезпечити більш стійкого виробництва енергії. Наприклад, використання енергоефективних світлодіодних ламп може значно зменшити витрати на енергію та зменшити викиди вуглекислого газу у повітря.

Збільшення енергоефективності сонячних електростанцій дозволяє зменшити вплив на довкілля та забезпечити більшу економічну ефективність. Встановлення сонячних панелей з високим коефіцієнтом перетворення енергії забезпечує більшу виробітку енергії при меншому використанні природних ресурсів. Відходи від сонячних панелей можуть бути перероблені та використані для виробництва нових матеріалів або для виробництва електроенергії у сонячних електростанціях, що дозволяє зменшити кількість відходів та забезпечити економічну вигоду. Впровадження систем вторинного використання води відноситься до перспективного удосконалення. Сонячні електростанції потребують великої кількості води для охолодження систем. Використання систем вторинного використання води дозволяє зменшити водоспоживання та підвищити екологічну ефективність [12, с. 397]. Розвиток сонячної

енергетики в цілому сприяє зменшенню впливу на навколишнє середовище. Заохочення використання сонячної енергії шляхом надання державних пільг та стимулів може прискорити перехід до чистих джерел енергії та зменшити залежність від викопних палив.

Також слід зазначити, що використання акумуляторів з відновлюваних джерел, таких як літій-іонні акумулятори, забезпечує збереження енергії та зменшення використання природних ресурсів, таких як нафта чи газ. Взагалі, сприяння дослідженням та розробці нових технологій у сфері сонячної енергетики дозволяє знайти більш ефективні та екологічні чисті рішення для виробництва енергії. Наприклад, дослідження в області сонячних батарей з високим коефіцієнтом перетворення енергії дозволить забезпечити більшу ефективність виробництва енергії та зменшити вплив на довкілля.

Розвиток міжнародного співробітництва у сфері сонячної енергетики може допомогти зменшити вплив на довкілля та забезпечити більш ефективне використання ресурсів. Наприклад, об'єднання зусиль країн у виробництві та використанні сонячної енергії може забезпечити зменшення залежності від викопних палив та зменшити викиди шкідливих речовин у повітря. Підтримка наукових досліджень, зокрема в статусі міжнародного співробітництва, здатна забезпечити розробку та впровадження нових технологій [13, с. 282], що постачають більшу екологічну ефективність сонячних електростанцій. Наукові дослідження можуть допомогти в розробці нових екологічно чистих матеріалів для виготовлення сонячних панелей або вдосконаленні технологій зберігання та передачі енергії. Загалом, захист навколишнього середовища від впливу сонячних електростанцій є важливим завданням для забезпечення сталого розвитку. Все це дозволить забезпечити максимальну екологічну ефективність сонячної енергетики та зберегти природні ресурси для майбутніх поколінь.

Узагальнюючи, сучасні технології захисту навколишнього середовища від впливу сонячних електростанцій дозволяють зменшити вплив на природу та забезпечити більш стійке та ефективне використання ресурсів. Застосування цих технологій може забезпечити екологічну сталість та економічну вигоду для країни, а також зменшити залежність від викопних палив та забезпечити більш безпечне та чисте навколишнє середовище для майбутніх поколінь. Однак, для досягнення цих цілей необхідно забезпечити підтримку з боку держави та бізнесу [14, с. 17], а також підвищити екологічну свідомість населення та підготувати фахівців у цій сфері.

Зокрема, до такої підтримки можуть відноситись такі заходи:

1. Фінансова підтримка: державна фінансова підтримка може забезпечити стимулювання розвитку сонячної енергетики та зменшити фінансові ризики для бізнесу. Наприклад, державні субсидії на встановлення сонячних панелей на покрівлі будинків можуть стимулювати їх більш широке використання.

2. Законодавча підтримка: створення сприятливих умов для розвитку сонячної енергетики шляхом прийняття законів та регулювань може забезпечити зменшення бюрократії та стимулювати розвиток цієї галузі. Наприклад, дозвіл на підключення до енергомереж може бути спрощений для виробників електроенергії з використанням сонячних панелей [15, с. 11].

3. Встановлення метрик: визначення та встановлення метрик ефективності сонячних електростанцій може забезпечити контроль над використанням ресурсів та стимулювати розвиток ефективних технологій.

Застосування сонячних електростанцій є однією з перспективних технологій у сфері виробництва електроенергії з використанням відновлюваних джерел енергії. Проте, при їх використанні необхідно враховувати питання екологічної безпеки та забезпечення стійкого розвитку. Використання сонячних електростанцій є перспективним рішенням в галузі енергетики. У цілому, сучасні технології захисту навколишнього середовища від впливу сонячних електростанцій є досить різноманітними та забезпечують комплексний підхід до вирішення проблеми екологічного впливу сонячної енергетики. Важливо розробляти та використовувати ці технології з метою забезпечення сталого та екологічно безпечного розвитку енергетичного сектора [16, с. 46].

**Висновки.** У світі сонячна енергетика є все більшою частиною сумарної виробництва електроенергії, що свідчить про значний потенціал її розвитку. Сучасні технології захисту навколишнього середовища від впливу сонячних електростанцій дозволяють зменшити від'ємний вплив сонячної енергетики на довкілля і забезпечити її більш ефективне використання. До таких технологій належать утилізація старих елементів сонячних панелей, відновлення земельних угідь, застосування зелених технологій у будівництві та експлуатації електростанцій, а також моніторинг та регулювання емісій шкідливих речовин. Сучасні технології, такі як розумна сітка та акумулявальні системи електроенергії, дозволяють ефективніше використовувати сонячну енергію, зберігаючи її в найбільш пікові години. Важливою роллю в розвитку сонячної енергетики є сприяння відповідних державних програм, що розвивають підтримку відновлюваної енергетики та підтримують інновації у галузі сонячних технологій. Заходи захисту довкілля від впливу сонячної енергетики є важливою складовою забезпечення сталого розвитку, тому їх розвиток та застосування є актуальними завданнями для держав, промислових компаній та наукових установ.

Подальші дослідження в галузі сонячної енергетики можуть спрямовуватися на покращення технологій та розробку нових рішень, що дозволять забезпечити більш ефективне використання сонячної енергії та зменшити її вплив на навколишнє середовище. Зокрема, потрібно розвивати нові матеріали та технології виробництва сонячних модулів, що знизять їх вартість та збільшать їх

ефективність. Також важливим є покращення технологій зберігання енергії, щоб забезпечити постійне живлення від сонячної електростанції. Слід звернути увагу на розвиток сонячних електростанцій з використанням технології концентрування сонячної енергії, оскільки ця технологія забезпечує високу ефективність та може стати основою для створення масштабних сонячних електростанцій. Також важливо розвивати системи моніторингу та контролю за виробництвом електроенергії з сонячних

електростанцій, щоб забезпечити їх безперебійну роботу та зменшити ризик негативного впливу на навколишнє середовище. Узагалі, подальший розвиток сонячної енергетики є важливим кроком у напрямку забезпечення сталого розвитку та зменшення негативного впливу на довкілля. Тому важливо продовжувати дослідження та розробки в цій галузі, щоб забезпечити більш ефективне та екологічне використання сонячної енергії.

#### Література:

1. Бацуровська І., Курепін В. Перспективи використання вітрових електростанцій: переваги та екологічна безпека. *Traditions and new scientific strategies in the content of global transformation of society* : scientific monograph. Part 1. Riga, Latvia : Baltija Publishing, 2024. P. 34-55. DOI: <https://doi.org/10.30525/978-9934-26-406-1-2>
2. Durodola, OD, & Liyanage, K. M.. A comprehensive overview of photovoltaic (PV) technologies, efficiency and environmental impact. *Journal of clean production*. 2019. 219. 357-373. doi:10.1016/j.jclepro.2019.02.133.
3. Мд Саиф Ибна Алам. Реформування національної системи регулювання безпеності харчових продуктів в Україні. *Актуальні проблеми безпеки життєдіяльності людини в сучасному суспільстві*: матеріали Всеукраїнської науково-теоретичної інтернет-конференції, (м. Миколаїв, 24 листопада 2021 р.). Миколаїв : МНАУ, 2021. С. 516-518. URL: <https://dspace.mnau.edu.ua/jspui/handle/123456789/10701>.
4. Курепін В. М., Іваненко В. С. Альтернативні джерела енергії, як захід скорочення антропогенних викидів парникових газів у Миколаївській області. *Глобальні ризики у формуванні міжнародної екологічної безпеки. Збережемо джерело життя – воду!* : тези доповідей здобувачів вищої освіти спеціальностей 071 «Облік і оподаткування», 072 «Фінанси, банківська справа та страхування» та інших учасників освітнього процесу за результатами тематичного «круглого столу» на обліково-фінансовому факультеті до Всесвітнього Дня водних ресурсів, (м. Миколаїв, 22 квітня 2020 р.). Миколаїв : МНАУ, 2020. С. 26-29. URL: <http://dspace.mnau.edu.ua/jspui/handle/123456789/7057>.
5. Пряслова Н. М. Ефективності використання земельно-ресурсного потенціалу сільськогосподарського призначення в Україні. *Проблеми використання, збереження та відтворення ґрунтів в умовах сталого розвитку агросфери* : збірник тез міжнародної наукової конференції “Soils, where food begins”, присвяченої всесвітньому дню ґрунтів (м. Кам’янець-Подільський, 5 грудня 2022 року). Кам’янець-Подільський : Подільський державний університет, 2023. С. 111-114. URL: <https://dspace.mnau.edu.ua/jspui/handle/123456789/12881>.
6. Курепін В. М. Відновлення та збереження водних ресурсів Південного Бугу на Миколаївщині. *Transboundary Dniester River Basin Management and EU Integration – Step by Step* : Proceedings of the International Conference Chisinau, October 27-28. Chişinău : Eco-TIRAS, 2022 (Arconteh). С. 144-147. URL: <https://dspace.mnau.edu.ua/jspui/handle/123456789/11850>.
7. Дідняк А. Стратегії оптимального використання природних ресурсів на підприємствах Миколаївської області. *Збереження планети - глобальні виклики, загрози, можливості на засадах результативного партнерства* : тези доповідей тематичного круглого столу з питань екологічної безпеки до Всесвітнього Дня Землі – Earth Day, (м. Миколаїв, 20 квітня 2023 р.) Миколаїв : МНАУ, 2023. С. 33-36. URL: <https://dspace.mnau.edu.ua/jspui/handle/123456789/13244>.
8. Іваненко В. С. Екологічні проблеми використання та охорона річок басейну Прип’яті. *Transboundary Dniester River Basin Management and EU Integration – Step by Step* : Proceedings of the International Conference Chisinau, October 27-28. Chişinău : Eco-TIRAS, 2022 (Arconteh). С. 92-96. URL: <https://dspace.mnau.edu.ua/jspui/handle/123456789/11848>.
9. Zheng, Y., etal. (2021). Review on Life Cycle Assessment and Environmental Impact of Solar Photovoltaic Systems. *Journal of Cleaner Production*, 297, 126717. doi:10.1016/j.jclepro.2021.126717.
10. Курепін В. М., Іваненко В. С. Екологічні методи рішення проблем безпеки на свинофермах Миколаївської області. *Участь молоді у розбудові агропромислового комплексу країни* : матеріали 34-ї студентської науково-теоретичної конференції, (м. Миколаїв, 23-25 березня 2022 р.) / Міністерство освіти і науки України ; Миколаївський національний аграрний університет. Миколаїв : МНАУ, 2022. С. 62-67. URL: <https://dspace.mnau.edu.ua/jspui/handle/123456789/11460>.
11. Іваненко В. С. Органічне тваринництво як альтернативне виробництво безпечних якісних продуктів. *Інноваційно-інвестиційний розвиток аграрної сфери – запорука продовольчої безпеки країни* : матеріали міжнар. наук.-практ. конф. Міжнародного форуму, (м. Миколаїв, 26 травня 2022 р.). Миколаїв : МНАУ, 2022. С. 52-54. URL: <https://dspace.mnau.edu.ua/jspui/handle/123456789/11717>.
12. Курепін В. М. Морські охоронні природні території як елементи національної екологічної мережі України. *Academician Leo Berg – 140 years*: Collection of Scientific Articles, (Bendery, March 12, 2021). Bendery, Moldova : Eco-TIRAS International Association of River Keepers, 2021. С. 394-399. URL: <http://dspace.mnau.edu.ua/jspui/handle/123456789/8859>.
13. Бацуровська І. В., Доценко Н. А., Курепін В. М. Інноваційні підходи підготовки інженера з харчових технологій. *Світ дидактики: дидактика в сучасному світі* : зб. матеріалів III міжнар. наук.-практ. інтернет-конф. (м. Київ, 07-08 листопада 2023 р.). Київ : Людмила, 2024. С. 281-283. URL: <https://dspace.mnau.edu.ua/jspui/handle/123456789/17105>.
14. Дідняк А. В. Міжнародний досвід визначення територій, що потребують підтримки регіонального розвитку. *Інформаційно-психологічна та техногенна безпека: історичні аспекти, особливості захисту суспільства та особистості* : тези доповідей за результатами тематичного «круглого столу», (м. Миколаїв, 9 грудня 2022 р.). Миколаїв : МНАУ, 2022. С. 15-18. URL: <https://dspace.mnau.edu.ua/jspui/handle/123456789/12065>.
15. Блащук В. В. Захист енергетичної інфраструктури: аналіз української законодавчої бази. *Інформаційно-психологічна та техногенна безпека: історичні аспекти, особливості захисту суспільства та особистості* : тези доповідей за результатами тематичного «круглого столу», (м. Миколаїв, 9 грудня 2022 р.). Миколаїв : МНАУ, 2022. С. 10-13. URL: <https://dspace.mnau.edu.ua/jspui/handle/123456789/12063>.

16. Іваненко В. С. Зміна клімату: причини та наслідки. *Інформаційно-психологічна та техногенна безпека: історичні аспекти, особливості захисту суспільства та особистості: матеріали доповідей за результатами проведеного спільного «круглого столу» обліково-фінансовий факультет, інженерно-енергетичний факультет, (м. Миколаїв, 9 грудня, 2021 р.). Миколаїв : МНАУ, 2021. С. 45-48. URL:<https://dspace.mnau.edu.ua/jspui/handle/123456789/10685>.*

#### References:

1. Batsurovska I., & Kurepin V. (2024). Prospects for the use of wind power plants: advantages and environmental safety. Traditions and new scientific strategies in the context of global transformation of society. *Baltija Publishing*, 1, 34-55. <https://doi.org/10.30525/978-9934-26-406-1-2>
2. Durodola, O. D., & Liyanage, K. M. (2019). A comprehensive overview of photovoltaic (PV) technologies, efficiency and environmental impact. *Journal of clean production*, 219, 357-373. doi:10.1016/j.jclepro.2019.02.133.
3. Md Saif Iba Alam. (2021). *Reform of the national system and regulation of food safety in Ukraine* [Conference presentation abstract]. Actual problems of human life safety in modern society. Mykolayiv National Agrarian University, Mykolaiv, Ukraine, 516-518. <https://dspace.mnau.edu.ua/jspui/handle/123456789/10701>.
4. Kurepin, V. M., & Ivanenko, V. S. (2020). *Alternative energy sources as a measure to reduce anthropogenic emissions of greenhouse gases in the Mykolaiv region* [Conference presentation abstract]. Global risks in the formation of international environmental security. Let's have the source of life - water! Mykolayiv National Agrarian University, Mykolaiv, Ukraine, 26-29. <http://dspace.mnau.edu.ua/jspui/handle/123456789/7057>.
5. Priaslova, N. M. (2023). *Effectiveness of using and resources potential for agricultural purpose in Ukraine* [Conference presentation abstract]. Problems of using, preserving and reproducing soils in conditions of sustainable development of the agrosphere. Podolsk State University, Kamianets-Podolsk, Ukraine 111-114. <https://dspace.mnau.edu.ua/jspui/handle/123456789/12881>.
6. Kurepin, V. M. (2022). *Restoration and preservation of water resources of the Southern Bug in Mykolaiv Oblast* [Conference presentation abstract]. Transboundary Dniester River Basin Management and EU Integration – Step by Step, Moldova, Kishinev, 144-147. <https://dspace.mnau.edu.ua/jspui/handle/123456789/11850>.
7. Didniak, A. (2023). *Strategies for optimal use of natural resources at enterprise of the Mykolaiv region* [Conference presentation abstract]. Preservation of the planet – global challenges, threats, opportunities based on effective partnership. Mykolaiv National Agrarian University, Mykolaiv, Ukraine, 33-36. <https://dspace.mnau.edu.ua/jspui/handle/123456789/13244>.
8. Ivanenko, V. S. (2022, October 27-28). *Environmental problems of using and protecting the rivers of the Pripjat basin* [Conference presentation abstract]. Transboundary Dniester River Basin Management and EU Integration – Step by Step, Moldova, Kishinev, 92-96. <https://dspace.mnau.edu.ua/jspui/handle/123456789/11848>.
9. Negash, Y. T., Hassan, A. M., Tseng, M.-L., Wu, K.-J., & Ali, M. H. (2021). Sustainable construction and demolition waste management in Somaliland: Regulatory barriers lead to technical and environmental barriers. *Journal of Cleaner Production*, 297, 126717, <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2021.126717>.
10. Kurepin, V. M., & Ivanenko, V. S. (2022, March 23-25). Ecological methods of solving safety problems on pig farms in the Mykolaiv region [Conference presentation abstract]. Youth participation in the development of the country's agro-industrial complex. Mykolayiv National Agrarian University, Mykolaiv, Ukraine, 62-67. <https://dspace.mnau.edu.ua/jspui/handle/123456789/11460>.
11. Ivanenko, V. S. (2022, May 26). *Organic animal husbandry as an alternative production of safe quality products* [Conference presentation abstract]. Innovative and investment development of the agricultural sector is the key to the country's food security, Mykolayiv National Agrarian University, Mykolaiv, Ukraine, 52-54. <https://dspace.mnau.edu.ua/jspui/handle/123456789/11717>
12. Kurepin, V. M. (2021). Marine protected natural territories as elements of the national ecological network of Ukraine. *Academician Leo Berg – 140 years*, 389-394. <http://dspace.mnau.edu.ua/jspui/handle/123456789/8859>.
13. Batsurovska, I. V., Dotsenko, N. A., & Kurepin, V. M. (2024). *Innovative approaches to training a food technology engineer* [Conference presentation abstract]. The world of didactics: didactics in the modern world. Institute of Pedagogy of the National Academy of Sciences of Ukraine, Kyiv, Ukraine, 281-283. <https://dspace.mnau.edu.ua/jspui/handle/123456789/17105>.
14. Didniak, A. V. (2022, December 9). *International experience in determining area in need of regional development support* [Conference presentation abstract]. Information-psychological and technogenic security: historical aspects, features of society and individual protection, Mykolayiv National Agrarian University, Mykolaiv, Ukraine, 15-18. <https://dspace.mnau.edu.ua/jspui/handle/123456789/12065>.
15. Blashchuk, V. V. (2022, December 9). *Protection of energy infrastructure: analysis of the Ukrainian legislative framework* [Conference presentation abstract]. Information-psychological and technogenic security: historical aspects, features of society and individual protection. Mykolayiv National Agrarian University, Mykolaiv, Ukraine, 10-13. <https://dspace.mnau.edu.ua/jspui/handle/123456789/12063>.
16. Ivanenko, V. S. (2021, December 9). *Climate change: causes and consequences* [Conference presentation abstract]. Information-psychological and technogenic security: historical aspects, features of society and individual protection. Mykolayiv National Agrarian University, Mykolaiv, Ukraine, 45-48. <https://dspace.mnau.edu.ua/jspui/handle/123456789/10685>.

