

МІЖНАРОДНА МІЖГАЛУЗЕВА КОНФЕРЕНЦІЯ
«СТРАТЕГІЯ РОЗВИТКУ АГРОВОЛЬТАЇКИ: СТАН
ВИКЛИКИ ТА КРОКИ ВПРОВАДЖЕННЯ В УКРАЇНІ



МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
ТАВРІЙСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ ІМЕНІ В.І ВЕРНАДСЬКОГО
(Навчально-науковий інститут управління, економіки та природокористування –
ННІУЕП)
АСОЦІАЦІЯ АГРОВОЛЬТАЇКИ УКРАЇНИ
АКАДЕМІЯ ЕКОНОМІЧНОЇ ОСВІТИ МОЛДОВИ
ХЕРСОНСЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ АГРАРНО-ЕКОНОМІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ БІОРЕСУРСІВ І ПРИРОДОКОРИСТУВАННЯ
УКРАЇНИ
УНІВЕРСИТЕТ КОРОЛЯ ДАНИЛА
ТАВРІЙСЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ АГРОТЕХНОЛОГІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ ІМЕНІ
ДМИТРА МОТОРНОГО
НАЦІОНАЛЬНИЙ ЮРИДИЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ ІМЕНІ ЯРОСЛАВА МУДРОГО
ВП НУБІП УКРАЇНИ «НІЖИНСЬКИЙ АГРОТЕХНІЧНИЙ ІНСТИТУТ»
НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «ЧЕРНІГІВСЬКА ПОЛІТЕХНІКА»
НАВЧАЛЬНО-НАУКОВИЙ ІНСТИТУТ АВТОМАТИКИ ТА ЕЛЕКТРОМЕХАНІКИ
НАЦІОНАЛЬНОГО УНІВЕРСИТЕТУ «ОДЕСЬКА МОРСЬКА АКАДЕМІЯ»
НАЦІОНАЛЬНИЙ ТЕХНІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «ДНІПРОВСЬКА ПОЛІТЕХНІКА»
ОДЕСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ ЕКОНОМІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
ДЕРЖАВНИЙ ТОРГОВЕЛЬНО-ЕКОНОМІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
БІЛОЦЕРКІВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ АГРАРНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
ДНІПРОВСЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ АГРАРНО-ЕКОНОМІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
ІВАНО-ФРАНКІВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ ТЕХНІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ НАФТИ
І ГАЗУ

МІЖНАРОДНА МІЖГАЛУЗЕВА КОНФЕРЕНЦІЯ «СТРАТЕГІЯ
РОЗВИТКУ АГРОВОЛЬТАЇКИ: СТАН ВИКЛИКИ ТА КРОКИ
ВПРОВАДЖЕННЯ В УКРАЇНІ

8 квітня 2025 року

м. Київ

Акімова Людмила Миколаївна РОЗВИТОК ПРОФЕСІЙНИХ КВАЛІФІКАЦІЙ ІЗ ЗЕЛЕНИМИ НАВИЧКАМИ У СФЕРІ ВІДНОВЛЮВАЛЬНОЇ ЕНЕРГЕТИКИ	235
Білецький Дмитро Юрійович, Присяжнюк Дар'я Вікторівна КРИТЕРІЙ ВИБОРУ ТИПІВ ТА РЕЖИМІВ РОБОТИ СОНЯЧНИХ ЕЛЕКТРОСТАНЦІЙ В БУДІВЛЯХ	240
Ващишак Ірина Романівна ОСОБЛИВОСТІ ВИБОРУ ДІЛЯНОК ДЛЯ ВСТАНОВЛЕННЯ АГРОФОТОВОЛЬТАЇЧНИХ СЕС	245
Войтенко Володимир Володимирович МОДЕЛЮВАННЯ АДРЕСНОГО ПОТОКОРОЗПОДІЛУ В ЕНЕРГОСИСТЕМІ З УРАХУВАННЯМ МІНІМІЗАЦІЇ ВТРАТ	248
Гулевський Вадим Борисович, Постол Юлія Олександрівна ІНТЕГРАЦІЯ АГРОВОЛЬТАЇКИ В ТЕПЛИЧНИЙ КОМПЛЕКС	251
Дяденчук Альона Федорівна, Галько Сергій Віталійович ОПТИМІЗАЦІЯ АНТИВІДБІСКОВОГО ПОКРИТТЯ ДЛЯ ГЕТЕРОСТРУКТУРНИХ ФОТОПЕРЕТВОРЮВАЧІВ	255
Забіяка Денис Олександрович, Петренко Андрій Володимирович ЕФЕКТИВНІСТЬ ВПРОВАДЖЕННЯ СИСТЕМ НАКОПИЧЕННЯ ЕЛЕКТРОЕНЕРГІЇ В АГРОПРОМИСЛОВИХ ПІДПРИЄМСТВАХ	260
Зеленков Денис Максимович ВИКОРИСТАННЯ АГРОВОЛЬТАЇЧНИХ СИСТЕМ НА ОСНОВІ КОГЕНЕРАЦІЙНИХ ФОТОМОДУЛІВ ДЛЯ ЗРОШЕННЯ СІЛЬСЬКОГОСПОДАРСЬКИХ КУЛЬТУР	264
Коваленко Олександр Іванович, Фесенко Олексій Віталійович ДОСЛІДЖЕННЯ ЯКОСТІ ЕЛЕКТРИЧНОЇ ЕНЕРГІЇ В ЛОКАЛЬНІЙ МЕРЕЖІ З ВІТРОЕНЕРГЕТИЧНИМИ УСТАНОВКАМИ	268
Кулько Тетяна Володимирівна, Бодунов Вадим Миколайович РОЗМІЩЕННЯ ВІДНОВЛЮВАЛЬНИХ ДЖЕРЕЛ ЕЛЕКТРОЕНЕРГІЇ ПРИ ВИКОРИСТАННІ ТЕХНОЛОГІЇ АГРОВОЛЬТАЇКИ	274
Миндюк Валентин Дмитрович ОСОБЛИВОСТІ РОЗРАХУНКУ ПАРАМЕТРІВ ТА ПІДБОРУ СИСТЕМ НАКОПИЧЕННЯ ЕНЕРГІЇ ДЛЯ АВТОНОМНИХ ФОТОВОЛЬТАЇЧНИХ СТАНЦІЙ	277

["https://www.scirp.org/journal/articles?searchcode=Kamal+Kant++Sharma&searchfield=authors&page=1"](https://www.scirp.org/journal/articles?searchcode=Kamal+Kant++Sharma&searchfield=authors&page=1) [Sharma](#), Himanshu Monga Smart Grid: Future of Electrical Transmission and Distribution [International](#) [HYPERLINK](#)
["https://www.scirp.org/journal/journalarticles?journalid=4"](https://www.scirp.org/journal/journalarticles?journalid=4) [HYPERLINK](#)
["https://www.scirp.org/journal/journalarticles?journalid=4"](https://www.scirp.org/journal/journalarticles?journalid=4) [Journal](#) [HYPERLINK](#)
["https://www.scirp.org/journal/journalarticles?journalid=4"](https://www.scirp.org/journal/journalarticles?journalid=4) [HYPERLINK](#)
["https://www.scirp.org/journal/journalarticles?journalid=4"](https://www.scirp.org/journal/journalarticles?journalid=4) [of](#) [HYPERLINK](#)
["https://www.scirp.org/journal/journalarticles?journalid=4"](https://www.scirp.org/journal/journalarticles?journalid=4) [HYPERLINK](#)
["https://www.scirp.org/journal/journalarticles?journalid=4"](https://www.scirp.org/journal/journalarticles?journalid=4) [Communication](#) [s](#) [HYPERLINK](#)
["https://www.scirp.org/journal/journalarticles?journalid=4"](https://www.scirp.org/journal/journalarticles?journalid=4), [HYPERLINK](#)
["https://www.scirp.org/journal/journalarticles?journalid=4"](https://www.scirp.org/journal/journalarticles?journalid=4) [Network](#) [HYPERLINK](#)
["https://www.scirp.org/journal/journalarticles?journalid=4"](https://www.scirp.org/journal/journalarticles?journalid=4) [HYPERLINK](#)
["https://www.scirp.org/journal/journalarticles?journalid=4"](https://www.scirp.org/journal/journalarticles?journalid=4) [and](#) [HYPERLINK](#)
["https://www.scirp.org/journal/journalarticles?journalid=4"](https://www.scirp.org/journal/journalarticles?journalid=4) [System](#) [HYPERLINK](#)
["https://www.scirp.org/journal/journalarticles?journalid=4"](https://www.scirp.org/journal/journalarticles?journalid=4) [Sciences > Vol.](#)
["https://www.scirp.org/journal/journalarticles?journalid=4"](https://www.scirp.org/journal/journalarticles?journalid=4) [13](#) [No.4,](#) [HYPERLINK](#)
["https://www.scirp.org/journal/home?issueid=14092"](https://www.scirp.org/journal/home?issueid=14092) [April](#) [HYPERLINK](#)
["https://www.scirp.org/journal/home?issueid=14092"](https://www.scirp.org/journal/home?issueid=14092) [2020](#)
 DOI: [10.4236/ijcns.2020.134004](https://doi.org/10.4236/ijcns.2020.134004)

УДК: 621.311.1:621.3.017
 UCART:R25UA2-230.06.17.210

Гулевський Вадим Борисович
 кандидат технічних наук, доцент
 Таврійського державного
 агротехнологічного університету імені
 Дмитра Моторного
Постол Юлія Олександрівна кандидат
 технічних наук, доцент Таврійського
 державного агротехнологічного
 університету імені Дмитра Моторного

ІНТЕГРАЦІЯ АГРОВОЛЬТАЇКИ В ТЕПЛИЧНИЙ КОМПЛЕКС

Сучасне вирощування тепличних культур стало більш популярним як альтернатива традиційному сільському господарству через зростаюче

занепокоєння з приводу деградації навколишнього середовища та деградації земель.

Тепличний спосіб вирощування сільськогосподарської продукції дозволяє досягти більшого врожаю в порівнянні з вирощуванням у відкритому ґрунті.

Проте собівартість продукції багато в чому залежить від кількості енергії, витраченої на її вирощування.

Тепличний комплекс, як і будь-яка інша система, вимагає енергопостачання. Тепличне виробництво відноситься до числа найбільш енергоємних виробництв. Споживання електроенергії в промислових теплицях України можна поділити на наступні групи: освітлення рослин, вентиляція, система водопостачання, система опалення. Теплиці можуть обігріватися гарячою водою, водяною парою, нагрітим повітрям, інфрачервоним випромінюванням або продуктами згоряння палива [1].

Здешевити виробництво можна шляхом впровадження альтернативних джерел енергії, які останнім часом набувають все більшої популярності. На перетині енергетики та сільського господарства відбувається інноваційна трансформація з провадженням агровольтаїки.

Агровольтаїка — це технологія, спрямована на використання сільськогосподарських угідь як для рослинництва, так і для виробництва електроенергії за допомогою фотоелектричних пристроїв [2]. Інтеграція сонячних панелей із сільськогосподарськими угіддями може не тільки забезпечити всі потреби виробництва, але й зменшити вплив на навколишнє середовище та принести додатковий дохід від продажу виробленої електроенергії, яка не використовується у виробництві.

Фотоелектричні перетворювачі сонячної енергії використовують кремній з додаванням інших елементів для формування структури з р-п переходом. Виробництво електроенергії за допомогою фотоелементів має низку суттєвих переваг порівняно з усіма іншими видами виробництва електроенергії.

Інтеграція сонячних панелей із сільськогосподарськими землями є ефективним підходом до оптимізації землекористування як для рослинництва, так і для виробництва сонячної енергії, уникаючи при цьому вирубки лісів або жертвування землею для встановлення сонячних панелей.

Велике значення для будівництва автономного енергогенеруючого комплексу для тепличного господарства має фактор інсоляції, який визначає рівень насиченості конкретної місцевості променями сонця [3].

Для розрахунку інсоляції використовуються два основних види методів: геометричний (звідки і з якого напрямку, в який час доби і як довго надходить потік сонячного світла) і енергетичний (визначають щільність світлового потоку і розраховують його ефективність в світлових одиницях вимірювання).

Таким чином, чим вищий рівень інсоляції в зоні розташування теплиці, тим більше електроенергії можна виробити меншою кількістю панелей. Виявляється, якщо теплиця розташована, наприклад, на північному заході, то для досягнення необхідної потужності знадобиться більша кількість батарей, ніж теплиця, розташована на півдні.

Перед підключенням панелі до системи необхідно знайти для неї фізичне місце. Агровольтаїку в теплицях можна розглядати як конструкції сонячних панелей, що встановлюються на даху. Залежно від форми і розміру є кілька варіантів розміщення.

Непрозорі панелі є конкурентами рослин за сонце. Якщо панель непрозора, то частина сонячного світла не потрапляє на рослини. Це дозволяє їм виконувати дві функції одночасно: виробляти електричну енергію та створювати тінь для рослин (рис.1) [4,5].



Рис.1 Монтаж непрозорих панелей

Цікавим варіантом є прозорі та напівпрозорі гнучкі сонячні панелі.

Швейцарський науково-дослідний інститут Agroscope та енергетична компанія Romande Energie за підтримки Федерального відомства енергетики Швейцарії (OFEN) реалізують унікальний агроенергетичний проект у районі Конте кантону Вале [6].

Головною особливістю створюваної установки є використання фотоелектричних панелей на основі прозорого сонячного концентратора від Insolight. Вони пропускають більшу частину світла, необхідного рослинам, і поглинають лише малу частину, яка перетворюється на електрику. Також вони є ефективним ізолятором, допомагаючи підтримувати постійну температуру в теплиці.

Цей швейцарський стартап, заснований дослідниками з Федеральної політехнічної школи Лозанни, представив систему Theia минулого року.

Це називається аббревіатурою від «Прозорість і висока ефективність в агровольтаїці». За словами виробників, такі модулі пропускають 78% сонячного світла і мають ККД не менше 30% при виробленні електроенергії. Панелі містять високоефективні фотоелементи на основі напівпровідників з

множинними *p-n-p* переходами з елементів III-V груп Періодичної системи. Це дорогі компоненти, але вони займають лише 0,5% від загальної площі модуля. Поверх них розташоване захисне скло та оптичні лінзи, які фокусують сонячне світло на невеликих фотоелементах, збільшуючи його інтенсивність у 100 разів у порівнянні зі звичайним скляним покриттям для сонячних панелей,

Рис.2 Напівпрозорі сонячні панелі

Таким чином сонячні теплиці змінюють майбутнє сталого сільського господарства в енергетичному секторі. Їх здатність використовувати відновлювані джерела енергії для сільськогосподарських цілей є перспективним рішенням для боротьби зі зміною клімату та продовольчої безпеки. Завдяки значним економічним перевагам, потенціалу створення робочих місць і постійному технологічному прогресу ринок сонячних теплиць готовий до значного зростання. Інвестиції в цей сектор не тільки сприяють розвитку сталого сільського господарства, але й роблять внесок у створення більш екологічної та стійкої планети.

Список використаних джерел

1. Стьопін Ю.О., Постол Ю.О., Гулевський В.Б. Вирішення інформаційних завдань при викладанні дисципліни “Енергозбереження і використання поновлювальних джерел енергії”. Зб. наук.-метод. пр. ТДАТУ



- «Удосконалення освітньо-виховного процесу в закладі вищої освіти». 2020. Вип. 23. С. 192–197. <http://elar.tsatu.edu.ua/handle/123456789/10584>
2. Технологія агровольтаїки. Асоціація Агровольтаїки України, веб-сайт. URL: <https://agrivoltaic.org.ua/> (дата звернення: 12.03.2025).
 3. Гулевський В., Постол Ю. та інш. Основні принципи проектування автономного енергогенеруючого комплексу//Theoretical aspects of modern

engineering: collective monograph / Hnes L., – etc. – International Science Group. Boston: Primedia eLaunch, 2020. P.106-114.

<http://elar.tsatu.edu.ua/handle/123456789/12554>

4. Hollingsworth, J.A.; Ravishankar, E.; O'Connor, B.; Johnson, J.X.; DeCarolis, J.F. Environmental and Economic Impacts of Solar-Powered Integrated Greenhouses. *J. Ind. Ecol.* **2020**, *24*, 234–247. [[Google Scholar](#)] [[CrossRef](#)]
5. Torrente, C.J.; Reca, J.; López-Luque, R.; Martínez, J.; Casares, F.J. Simulation Model to Analyze the Spatial Distribution of Solar Radiation in Agrivoltaic Mediterranean Greenhouses and Its Effect on Crop Water Needs. *Appl. Energy* **2024**, *353*, 122050. [[Google Scholar](#)] [[CrossRef](#)]
6. Проект Romande Energie i Agroscope: врожай + енергія. *AW-Therm* веб-сайт.
URL: <https://aw-therm.com.ua/napivprozori-sonyachni-paneli-dlya-agrovoltayichnoyi-teplici/> (дата звернення: 12.03.2025).

УДК: 621.311.243:636.234

UCART:R25UA2-230.04.16.220

Дяденчук Альона Федорівна

доцент кафедри вищої математики і фізики Таврійського державного агротехнологічного університету імені Дмитра Моторного

Галько Сергій Віталійович

декан факультету енергетики і комп'ютерних технологій, доцент кафедри електротехніки і електромеханіки імені професора В.В. Овчарова Таврійського державного агротехнологічного університету імені Дмитра Моторного

ОПТИМІЗАЦІЯ АНТИВІДБЛИСКОВОГО ПОКРИТТЯ ДЛЯ ГЕТЕРОСТРУКТУРНИХ ФОТОПЕРЕТВОРІЮВАЧІВ

Актуальність дослідження. Середня температура у продовж календарного року у світі почала перевищувати рекорди і продовжує зростати. Аномальна спека згубно впливає на врожайність сільськогосподарських культур і багато інших аспектів. Якщо раніше культура зростала в певних умовах, то при сучасних температурних аномаліях їй може бути забагато сонця. Агровольтаїка стає рішенням для обмеження понаднормового сонця. Крім того, що панелі традиційно використовуються для перетворення