

Supported by:



on the basis of a decision
by the German Bundestag

АГРОВОЛЬТАЇКА ЯК МІЖДИСЦИПЛІНАРНА СИСТЕМА КЛІМАТИЧНОЇ АДАПТАЦІЇ АГРОВИРОБНИЦТВА

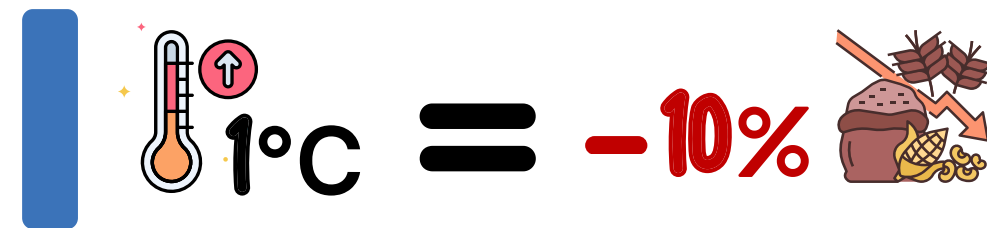
«Підготовка країн Східного партнерства до Європейського
зеленого курсу (PROGRESS)»



ГЛОБАЛЬНІ ВИКЛИКИ

Чому агросектор потребує переходу до кліматоорієнтованого сільського господарства

Попит на продовольство й енергію зростає, тоді як зміна клімату та ресурсні обмеження посилюють вразливість агровиробництва.



Зміна клімату
+1°C = -10% врожайності

Підвищення температури, теплові хвилі та погодна нестабільність підсилюють ризики для врожайності, водного режиму та якості продукції.



Попит на продовольство

8,2 → 10,3 млрд; +60%

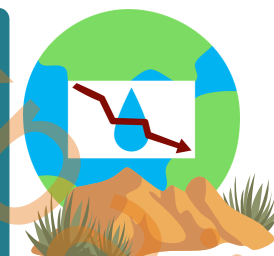
Світове населення зростає, а разом із ним — потреба виробляти більше продовольства.



Попит на енергію

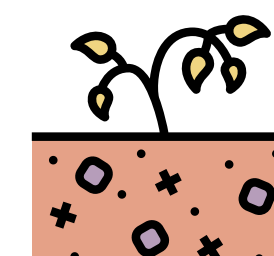
збільшення на 40% → до 2050 року

Агровиробництво дедалі більше залежить від енергії для зрошення, охолодження, зберігання, переробки та цифрових систем.



Вода і ґрунти
25% деградації;
40% дефіциту

Деградація ґрунтів, ерозія, засолення та водний дефіцит звужують ресурсну базу агровиробництва.



Ризики врожайності
спека, посухи, аномалії

Традиційні моделі стають менш стійкими до спеки, посух, перепадів температур і погодних аномалій.

Висновок: потрібні кліматоорієнтовані та ресурсоефективні моделі сільського господарства, які одночасно враховують продовольчу, енергетичну, водну та земельну складові.

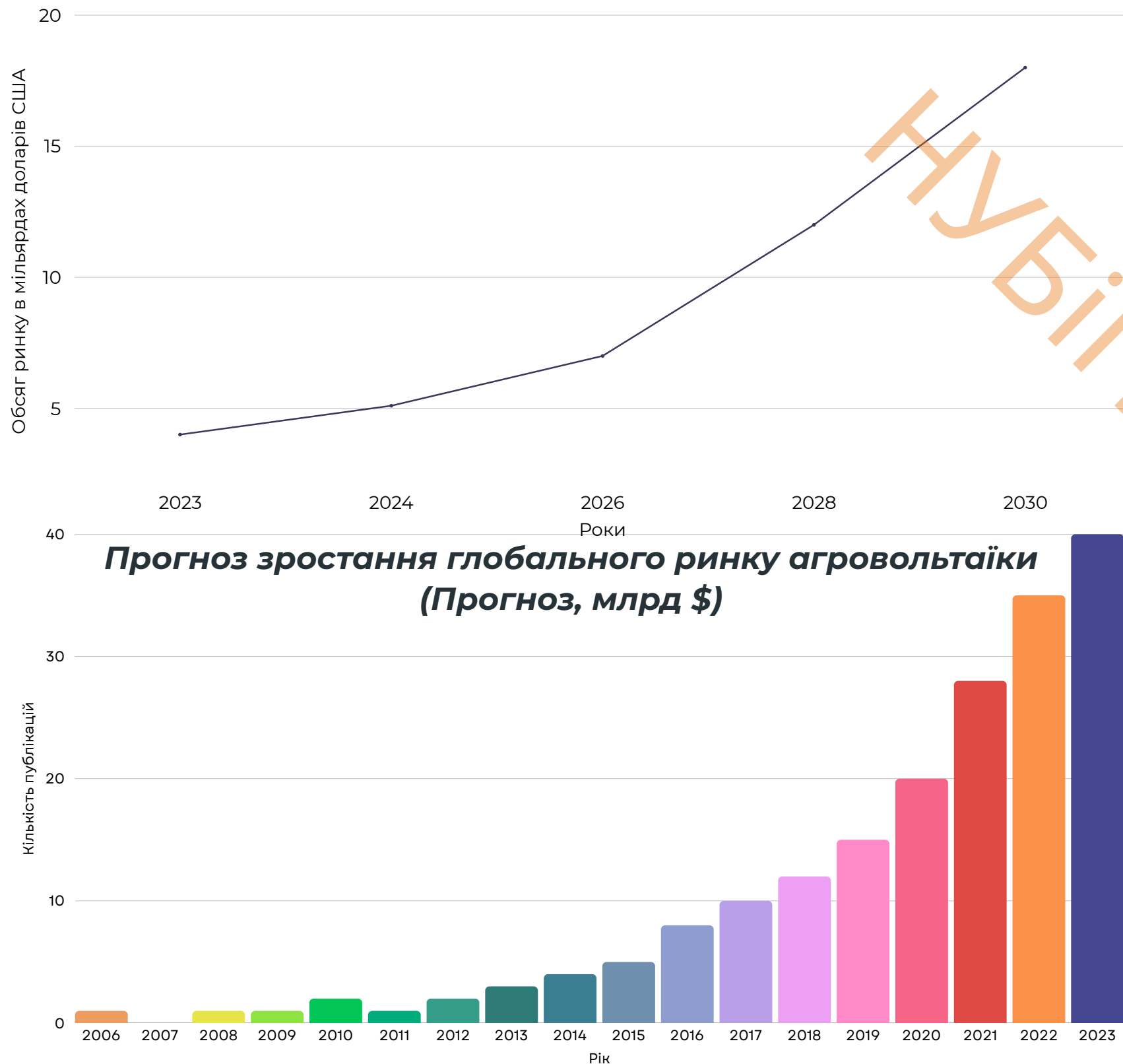
АГРОВОЛЬТАІКА



Агровольтаїка — це форма сталого землекористування, яка дозволяє одночасне ведення сільського господарства та виробництво електроенергії без втрати основної функції земель як сільськогосподарських.




ГЛОБАЛЬНИЙ ТРЕНД



Збільшення кількості наукових робіт по агровольтаїці

Італія

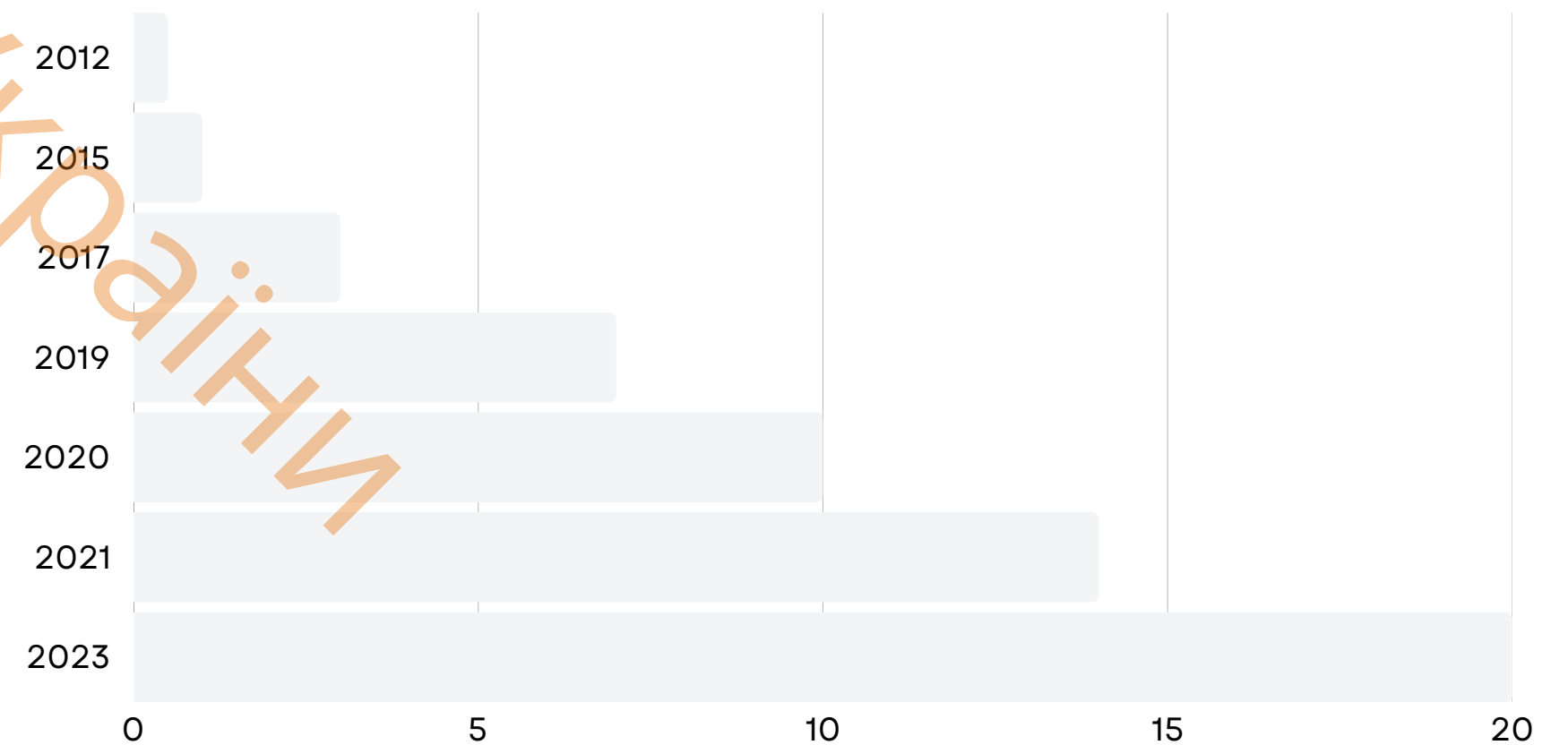
1,7 млрд/€  **81,65** млрд/UAH

виділила на розвиток проектів агровольтаїки

Франція

1–2 ГВт

нових агровольтаїчних систем щороку до 2026 року, у контексті нового правового й нормативного прориву.



Глобальна встановлена потужність Agri-PV, ГВт

АГРОВОЛЬТАІКА СИСТЕМА МІЖДИСЦИПЛІНАРНИХ ЗНАНЬ



АГРОВОЛЬТАІКА = СИСТЕМА, ЩО ВИНИКАЄ НА ПЕРЕТИНІ ДИСЦИПЛІН

ПРИКЛАДИ ПРОЄКТІВ ТА ЇХНІ РЕЗУЛЬТАТИ



Jack's Solar Garden (Колорадо, США)

Цей проєкт є одним із найуспішніших прикладів агровольтаїки. Проєкт також слугує освітнім та дослідницьким центром і став настільки популярним, що **є найбільш відвідуваною сонячною електростанцією в країні**. Успіх цього проєкту допоміг ухвалити на рівні штату закон про виділення **1 мільйона доларів** на подальші дослідження та демонстраційні проєкти в галузі агровольтаїки

1,2 МВт

встановлена
потужність

11 тонн

овочів, трав і ягід
щороку

5 500

відвідувачів навчального
центру агровольтаїки
щороку

Відродження сільських регіонів (Японія)



В Японії агровольтаїка розглядається як стратегічний інструмент для вирішення соціально-економічних проблем: старіння населення, відтоку молоді та великої кількості занедбаних сільськогосподарських земель.

3474 об'єктів

впроваджено
агровольтаїчних систем

47,8 млн євро

мультиплікативний ефект
агровольтаїки (108,9 % GRP)
на 1 громаді

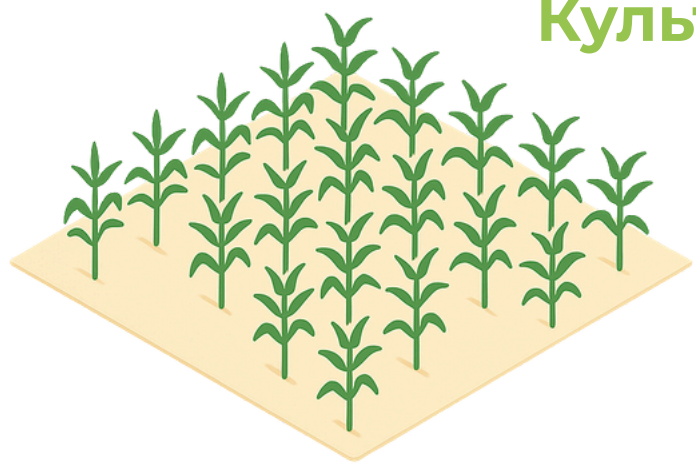
17,8 ГВт·год/рік

215 % від потреб регіону що надало
енергетичну самодостатність та дохід
громади

ПОДВІЙНА ЕФЕКТИВНІСТЬ АГРОВОЛЬТАЇКИ

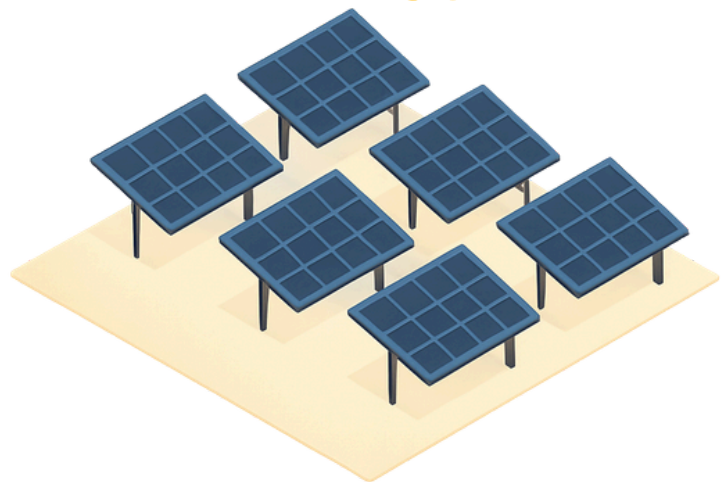
До agri-PV

100 %
Культури



або

100 %
Сонячні панелі



2 ОСНОВНІ ТИПИ АГРОФОТОВОЛЬТАЇЧНИХ СИСТЕМ

ПІДВИЩЕНІ АГРОФОТОСИСТЕМИ (Overhead Agri-PV)

Вирощування тіньостійких культур під сонячними панелями.

Ефективність використання землі:

$$63 \% \text{ сонце} + 90 - 116 \% \text{ культури} = 153 - 178 \% \text{ загальна ефективність}$$

Культури що підходять



Ягоди



Листові овочі



Плодові овочі



Фрукти

МІЖРЯДНІ АГРОФОТОСИСТЕМИ (Interspaced Agri-PV)

Вирощування з можливістю проїзду сільгосптехніки.

Ефективність використання землі:

$$25 \% \text{ сонце} + 83 - 113 \% \text{ культури} = 108 - 123 \% \text{ загальна ефективність}$$

Культури що підходять



Коренеплоди



Зернові



Кормові трави

ЯБЛУНЯ ЯК КУЛЬТУРА ДЛЯ АГРОВОЛЬТАЇЧНИХ СИСТЕМ

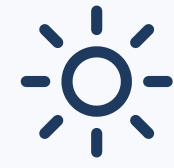


Біологічні особливості яблуні та кліматичні виклики



Світлове насичення фотосинтезу

Поріг $\approx 800\text{--}1200 \mu\text{mol}\cdot\text{m}^{-2}\cdot\text{s}^{-1}$ (ФАР). Надлишкова інсоляція під час хвиль спеки не підвищує фотосинтез і створює світловий стрес для листя.



Формування квіткових бруньок у попередньому році

Диференціація плодових бруньок відбувається влітку попереднього сезону, тому погодні умови цього періоду визначають урожай наступного року.



Поверхнева коренева система (карликові підщепи)

У сучасних інтенсивних садах переважно використовують карликові підщепи (М9, М26), що формують поверхневу кореневу систему ($\approx 80\text{--}120$ см). Що у рзі посухи та перегріву ґрунту швидко спричиняє водний стрес.



Сонячні опіки плодів

При температурі повітря $+30$ С під прямим сонцем шкірка яблука нагрівається до $+45\text{--}52$ С. Це призводить до некрозу тканин (сонячного опіку), що робить плоди непридатними для зберігання та реалізації.

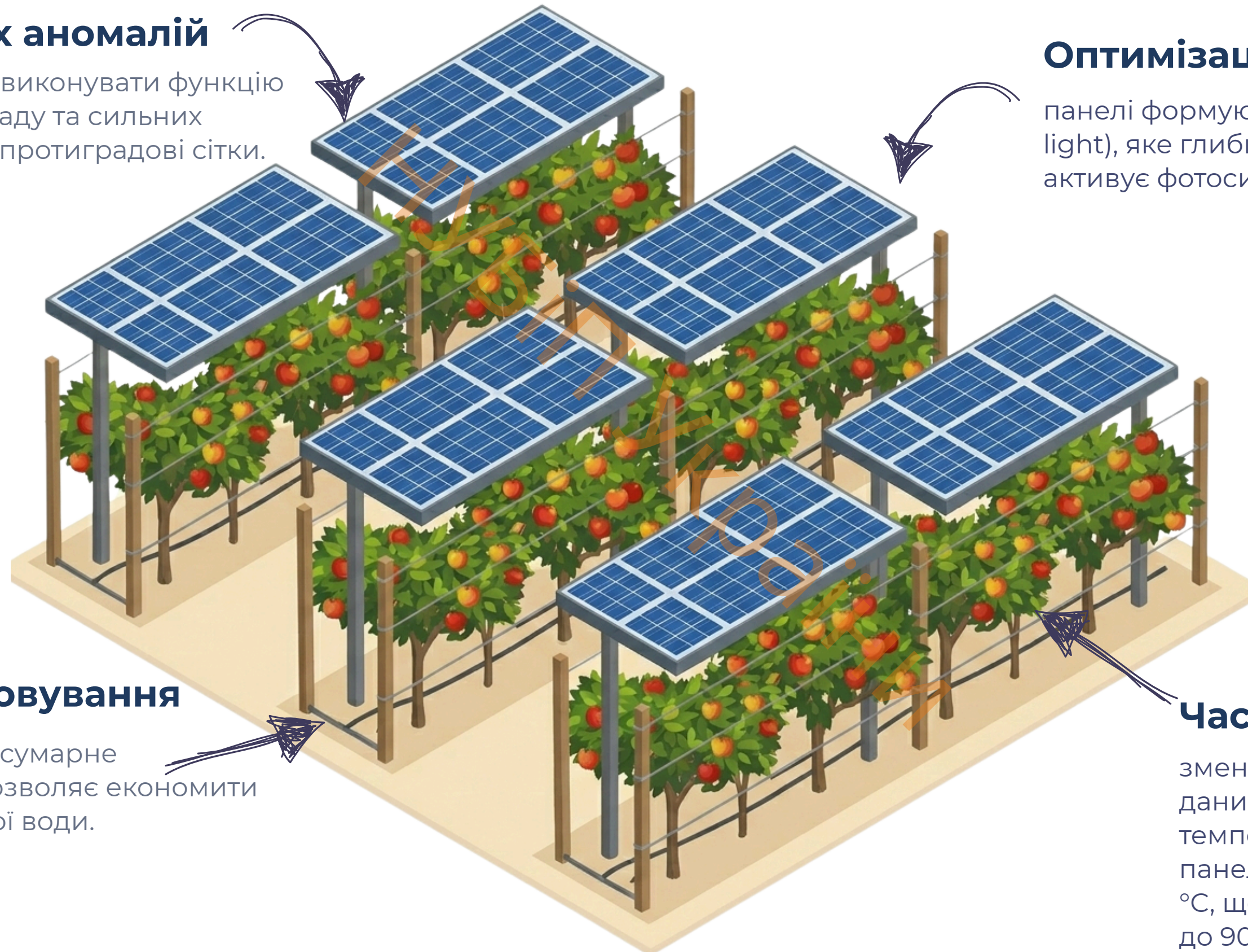
МЕХАНІЗМИ ВПЛИВУ АГРОВОЛЬТАЇКИ У НАСАДЖЕННЯХ ЯБЛУНІ

Захист від погодних аномалій

конструкції панелей можуть виконувати функцію стаціонарного захисту від граду та сильних опадів, частково замінюючи протиградові сітки.

Оптимізація світлового режиму

панелі формують розсіяне світло (diffuse light), яке глибше проникає в крону та активує фотосинтез внутрішніх листків.



Зменшення випаровування

часткове затінення знижує сумарне випаровування (ETo), що дозволяє економити приблизно 25–30% поливної води.

Часткове затінення

зменшує перегрів плодів і листя. За даними Glasnik zaštite bilja (2025), температура поверхні яблук під панелями знижується приблизно на 3.3 °C, що скорочує ризик сонячних опіків до 90%

НАЙКРАЩІ ДОСЛІДЖЕННЯ: ВПЛИВ AGROVOLTAICS НА ЯБЛУНЕВІ САДИ

Juillion et al., 2022 — *Scientia Horticulturae*

DOI/Link: [10.1016/j.scienta.2022.111434](https://doi.org/10.1016/j.scienta.2022.111434)

Вплив затінення панелями на водний режим, морфофізіологію листя та детермінанти врожаю (3 сезони).



QR

Lopez et al., 2023 — *Acta Horticulturae (IHC2022)*

DOI/Link: [10.17660/ActaHortic.2023.1366.20](https://doi.org/10.17660/ActaHortic.2023.1366.20)

Динамічні панелі як інструмент захисту саду від кліматичних ризиків; керування затіненням у реальному часі.



QR

Lopez et al., 2024 — *AgriVoltaics Conf Proc (World Conf 2024)*

DOI/Link: PDF

Температура плодів ↓ до 3.3°C; сонячні опіки: 13% → 2% (2022); ефект від «керованого затінення».



QR

Vélez et al., 2025 — *Overhead AV: ripening delay (preprint)*

DOI/Link: [10.21203/rs.3.rs-5527009/v1](https://doi.org/10.21203/rs.3.rs-5527009/v1)

Затримка дозрівання та зсув патернів досягання яблук під overhead AV; важливо для планування збору.



АГРОВОЛЬТАІКА В УКРАЇНІ: ВІД НАУКИ ДО ВПРОВАДЖЕННЯ

Сьогодні агровольтаїка в Україні переходить від етапу пояснення концепції до формування власної наукової, демонстраційної та партнерської екосистеми.

● **Наукові дослідження**

● **Демонстраційні майданчики**

● **Освіта та підготовка кадрів**

● **Громади та відновлення територій**



● **Міжнародні консорціуми**

● **R&D і сертифікація систем**

● **Політика та нормативне середовище**

● **Комунікація та конференції**

Ключова ідея: агровольтаїка в українському контексті — це не лише технологія вирощування під панелями, а інфраструктура для науки, енергетики, відбудови громад і нових міжнародних проєктів.

НАШІ ПРОЄКТИ ТА КУДИ РУХАЄМОСЬ

Наші ініціативи показують, як агровольтаїка поєднує енергію, науку, просторовий розвиток та циркулярну економіку.

DEMO / LIVING LAB

Агроенергетичне поселення



Суть ініціативи

Агровольтичне поселення поєднує житло, роботу, локальну енергію та науку — як модель відновлення для ВПО, ветеранів і науковців.

Фокус

- житло і робочі місця
- мікромережа та біоенергетика
- аграрна зона і дослідний контур

CIRCULAR VALUE CHAIN

Циркулярна модель FPV-кластера



Суть ініціативи

Плавуча PV-генерація, BSFL, аквакультура, теплиці та біогаз формують замкнений цикл ресурсів, енергії та добрив.

Фокус

- переробка органічних відходів
- виробництво електроенергії й біогазу
- додана вартість і доходи громади

TESTING / SCALE-UP

R&D центр агровольтаїки



Суть ініціативи

Центр на 20–30 га для розробки, тестування, адаптації та сертифікації агровольтаїчних систем під кліматичні умови України.

Фокус

- експериментальні ділянки різних типів
- цифрова лабораторія і моніторинг
- сертифікація та масштабування рішень

Разом ці три напрями показують Агровольтаїку як платформу: від демонстраційного об'єкта - до повноцінної моделі економічного і просторового розвитку.

КОНФЕРЕНЦІЯ 2026 ТА ЗБІРНИК МАТЕРІАЛІВ

II МІЖНАРОДНА МІЖГАЛУЗЕВА КОНФЕРЕНЦІЯ



Сайт
Конференції

Платформа, де формуються нові тематики досліджень, зв'язки між секторами та рамка для розвитку кліматостійкого аграрного сектору

ЗБІРНИК МАТЕРІАЛІВ МИНУЛОРІЧНОЇ КОНФЕРЕНЦІЇ

- тези і наукові матеріали
- аналітичні висновки
- практичні кейси впровадження





Корисні посилання



Техніко-економічна оцінка агровольтаїчних систем та життєвий цикл



Дослідження бізнес-моделей агровольтаїки в Індії



Нові аналітичні інструменти для оцінки економічної доцільності агровольтаїки



Економіка агровольтаїки у виноградарстві

FACEBOOK



На Фейсбуці Асоціації агровольтаїки ви зможете знайти аналітичні огляди провідних досліджень по агровольтаїці, а також рекомендовані теми для власних досліджень



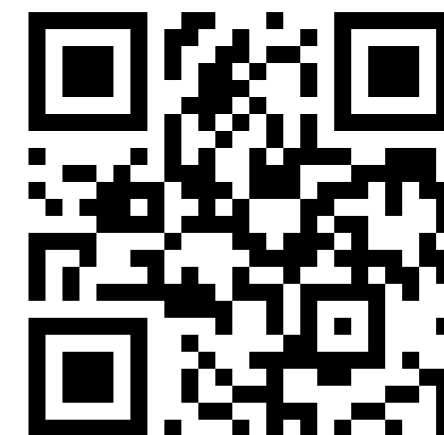
Контакти



FACEBOOK



ВІДЕОПРЕЗЕНТАЦІЯ



САЙТ АСОЦАЦІЇ



ВІКТОР ІВКІН

ГОЛОВА ПРАВЛІННЯ

АСОЦІАЦІЇ АГРОВОЛЬТАІКИ УКРАЇНИ

www.agrivoltaic.org.ua

agrivoltaicua@gmail.com

+38 066 774 34 11

iv@agrivoltaic.org.ua

#AgriPvUA