



Агроволтаїка в дії: як аграрний бізнес може використати можливості у сонячній енергетиці?

Агровольтаїка в дії: як аграрний бізнес може використати можливості у сонячній енергетиці?

Сьогодні сільське господарство активно розвивається. Аграрний бізнес в країнах Європи використовують новітні технології задля максимізації прибутку і рентабельності власної діяльності шляхом синтезу сільського господарства з іншими галузями, зокрема з енергетикою. Це частково зумовлено природним погіршенням ґрунтів. Ерозія ґрунту — одна з головних причин його деградації, через яку щороку у світі втрачається близько 75 мільярдів тонн родючого шару, що спричиняє економічні збитки на понад 400 мільярдів доларів США¹.

Один із найбільш перспективних підходів до вирішення цих проблем і пристосування до сучасних реалій є Agri-PV — технологія, що вже стала реальною частиною кліматичної стратегії Європейського Союзу. В межах Європейського зеленого курсу та стратегії REPowerEU ця технологія впроваджується як інструмент подвійного землекористування. У різних країнах ЄС вже діють сотні пілотних та комерційних проєктів Agri-PV, які охоплюють ягідники, виноградники, овочеві поля та навіть пасовища. Створено спеціальні нормативні рамки, які дозволяють встановлювати сонячні модулі на землях сільськогосподарського призначення без зміни їхнього статусу, а нові програми фінансування в рамках Спільної аграрної політики (CAP) прямо підтримують агровольтаїчні системи. ЄС також виділяє кошти на дослідження ефективності різних типів установок та їхнього впливу на врожайність. За оцінками Європейської комісії, впровадження Agri-PV на 1% сільськогосподарських площ може забезпечити понад 700 ГВт встановленої потужності². Це становить близько 1226,4 ТВт·год електроенергії на рік при середньому реалістичному коефіцієнті встановленої потужності 20%. Порівнюючи з обсягом річного споживання електроенергії в ЄС, яке у 2023 році становило близько 2700 ТВт·год³ — виробництво електроенергії із залученням Agri-PV могло б покрити 45,4% від усього споживання.

Український агробізнес має передумови для лідерства у впровадженні агровольтаїки в регіоні. Величезний земельний фонд (понад 40 млн гектарів) та високий рівень сонячної інсоляції формують потужну базу для розвитку проєктів подвійного землекористування.

Наразі агрокомпанії дедалі частіше стикаються з викликами, які напрямую загрожують їх економічній стійкості на фоні триваючої російської повномасштабної агресії: погіршення структури ґрунтів, посухи, зростаючі витрати на енергоносії та нестабільність у доступі до електропостачання. За останні 130 років українські ґрунти втратили до 30% гумусу, а рівень розораності вже сягнув 53% — це створює обмеження для інтенсивного землекористування в перспективі⁴.

В українському контексті агровольтаїка постає засобом новим енергетичної незалежності: можливість жити критичні елементи виробництва (насоси, охолодження, сортувальні

¹ Heinrich-Böll-Stiftung European Union

² SolarPower Europe

³ IEA — Electricity 2024: Mid-year Update

⁴ Latifundist

лінії) від власного джерела електроенергії, мінімізуючи ризики збоїв у мережі чи стрибків тарифів. Окрім того, вона дозволяє підвищити ефективність землекористування — гектар дає не лише врожай, а й електроенергію, тобто подвоєну продуктивність. Технологія також вбудовується в сучасні ESG-стратегії та кліматичні зобов'язання бізнесу. Вона дозволяє декарбонізувати операційну діяльність, скоротити викиди вуглекислого газу, та збільшити привабливість при залученні фінансування від міжнародних фінансових інституцій.

Де і як варто впроваджувати агровольтаїку?

На даний момент існує декілька типів впровадження технології. Кожна з них залежить від потреб господарства, вирощуваних культур та умов розташування. Найпоширеніші типи систем можна класифікувати так:

Стационарні панелі під фіксованим кутом (Fixed Tilt) — наземні фотоелектричні системи, змонтовані на металевих опорах, що утримують сонячні модулі під постійним кутом нахилу, орієнтованим переважно на південь для максимальної інсоляції протягом року. Такі опори встановлюються на висоті 1,5-2,5 м. для забезпечення роботи техніки або випасу худоби під ними. Дане розміщення створює стабільний тіньовий малюнок на сільськогосподарській ділянці, що позитивно впливатиме на мікроклімат для окремих культур, шляхом зниження випаровування вологи - використання такого типу систем є раціональним лише для сільськогосподарських культур, невибагливих до сонця (ягідних кущів, бобових, кормових трав, салатів).

З техніко-економічної точки зору, системи фіксованого нахилу забезпечують середню щільність потужності 500–700 кВт на гектар⁵ (з ефективністю⁶ 3,57%⁷) та щорічну генерацію близько 1100 кВт·год на кожен встановлений кіловат⁸ з 12,56% КВВП⁹. Їхня головна перевага — відносно низька капітальна вартість (\$950/кВт)¹⁰ і простота конструкції. Проте відсутність руху означає неможливість адаптації до сезонних змін сонячного кута, що знижує загальну генерацію електроенергії в порівнянні з динамічними системами.

Одноосові трекери (Single-axis) — це динамічні фотоелектричні системи, в яких сонячні панелі повертаються протягом дня за рухом сонця навколо однієї горизонтальної осі. Зазвичай ці установки орієнтовані північ–південь і обертаються зі сходу на захід, дозволяючи панелям ловити сонячне світло з оптимальним кутом нахилу вранці та ввечері. Така конфігурація забезпечує вищий КВВП (коефіцієнт використання встановлених потужностей) у порівнянні з фіксованими системами, зокрема завдяки тому, що тінь під панелями змінюється впродовж дня. Це дозволяє рослинам отримувати динамічний світловий режим — ранкове та вечірнє затінення знижує тепловий стрес і втрати вологи, тоді як у полудень рослини мають достатню кількість прямого світла для фотосинтезу. Такий баланс особливо корисний для культур, чутливих до перегріву, зокрема сої, салату, броколі та ягідних культур.

⁵ AgroPortal

⁶ Ефективність використання сонячного ресурсу на гектар (land-use efficiency) — це показник, що відображає, яку частку річного сонячного потенціалу ділянки (у кВт·год) реально перетворює встановлена система в електроенергію. Він поєднує в собі технічні характеристики панелей (КВВП), щільність монтажу (кВт/га), втрати в системі та просторові обмеження агровиробництва.

⁷ Розрахунок DataDriven

⁸ AgroPortal

⁹ Розрахунок DataDriven

¹⁰ AgroPortal

З техніко-економічної точки зору, одноосьові трекери забезпечують щільність потужності на рівні 400–600 кВт/га¹¹ (з ефективністю 3,65%¹²), і середню генерацію електроенергії близько 1350 кВт·год на рік¹³ з 15,41% КВВП¹⁴. Вартість встановлення коливається в межах \$1000–1500/кВт¹⁵, що зумовлено більш складною конструкцією, потребою в приводах та періодичному технічному обслуговуванні.

Основною перевагою цього формату є підвищена генерація електроенергії при відносно невеликому збільшенні зайнятої площі. Одночасно агрономічна гнучкість зберігається: завдяки рухомому затіненню, такі системи підходять як для культур, чутливих до перегріву, так і для пасовищного використання. Цей тип систем є актуальним для господарств, які прагнуть максимально ефективно використовувати площу з орієнтацією на продаж електроенергії.

Двоосьові панелі з системою відстеження (Dual-axis) — це високотехнологічні фотоелектричні системи, які автоматично змінюють положення сонячних модулів упродовж дня та року, орієнтуючи їх по двох осях так, щоб поверхня панелі залишалася перпендикулярною до сонячного випромінювання. Такий механізм дозволяє максимально підвищити ефективність генерації електроенергії незалежно від сезону чи положення сонця на небі. Так як панелі встановлюються на централізованій опорі з повною свободою обертання, площа під ними постійно перебуває в тіні, що обмежує їх використання для більшості сільськогосподарських культур. З огляду на це, системи доцільно застосовувати лише точково — над окремими ділянками з високою доданою вартістю, наприклад, над плодовими деревами або виноградниками, де контрольована затіненість може бути агрономічною перевагою.

З техніко-економічної точки зору, двоосьові системи забезпечують порівняно нижчу щільність потужності — 300–500 кВт на гектар¹⁶, однак компенсують це високою ефективністю (3,24%¹⁷) та максимальною генерацією — до 1500 кВт·год¹⁸ на кожен встановлений кіловат з 17,12% КВВП¹⁹. Основним обмеженням для масового впровадження є їхня висока капітальна вартість (\$1500–2000/кВт)²⁰, складність монтажу та потреба в регулярному технічному обслуговуванні. Тому їхнє застосування в агровольтаїці залишається обмеженим, орієнтованим на вузькі сценарії з акцентом на контроль світлового режиму.

Вертикальні біфасіальні установки (Vertical Bifacial) — це відносно новий формат агровольтаїчних систем, у якому двосторонні сонячні модулі встановлюються вертикально, з орієнтацією схід–захід. Така конфігурація дозволяє ефективно вловлювати сонячне світло з обох боків — вранці зі східної сторони, увечері з західної — тоді як у полудень генерація мінімальна. Це природним чином розвантажує мережу у найнижчі години споживання і, навпаки, дозволяє продавати електроенергію за підвищеним тарифом у пікові періоди. На відміну від похилих чи трекерних систем, вертикальні модулі не створюють інтенсивного затінення, що дає змогу зберігати високу освітленість міжрядь протягом усього дня.

¹¹ AgroPortal

¹² Розрахунок DataDriven

¹³ AgroPortal

¹⁴ Розрахунок DataDriven

¹⁵ AgroPortal

¹⁶ Idem

¹⁷ Розрахунок DataDriven

¹⁸ AgroPortal

¹⁹ Розрахунок DataDriven

²⁰ AgroPortal

З техніко-економічної точки зору, вертикальні установки забезпечують щільність потужності на рівні 200–400 кВт на гектар²¹, ефективність близько 1,95%²² та щорічну генерацію приблизно 1200 кВт·год²³ на кожен встановлений кіловат з 13,70% КВВП²⁴. Вартість їхнього впровадження варіюється в межах \$800–1200/кВт²⁵, що ставить їх у середній ціновий сегмент. Основною перевагою даного формату є оптимальне поєднання ефективного світлового режиму для культур та високої генерації електроенергії. Завдяки мінімальному затіненню посівів і збереженню повного доступу для сільськогосподарської техніки, вертикальні системи позиціонуються як перспективне рішення для аграрних підприємств, що орієнтовані на механізоване виробництво, впровадження точного землеробства та максимізацію продуктивності земельних ресурсів без зниження врожайності.

Напівпрозорі панелі (Translucent PV) – це фотоелектричні модулі, які частково пропускають сонячне світло, забезпечуючи баланс між генерацією енергії та освітленням для рослин. У сільському господарстві їх найчастіше використовують на теплицях, де прозорий дах водночас виконує функцію джерела електроенергії. Також ці системи можуть застосовуватись у вигляді навісних конструкцій над грядками, діючи як затіняючі сітки для культур, що чутливі до перегріву.

З техніко-економічної точки зору, напівпрозорі системи забезпечують щільність встановленої потужності на рівні 150–300 кВт на гектар²⁶, ефективність близько 1,34%²⁷, та середню річну генерацію на рівні 1100 кВт·год²⁸ на кожен встановлений кіловат з 12,56% КВВП²⁹. Орієнтовна вартість встановлення таких систем варіюється в межах \$1100–1500/кВт³⁰ — залежно від типу модуля (тонкоплівкові чи з проміжками між елементами) і складності конструкції.

Ключова перевага формату — можливість поєднати електрогенерацію з вирощуванням світлолюбних культур без значних втрат у врожайності. Напівпрозорі панелі створюють рівномірне розсіяне освітлення, що знижує тепловий стрес та покращує умови росту для культур у тепличному або напівзакритому середовищі. У поєднанні з крапельним зрошенням та сучасною системою клімат-контролю, Translucent PV може забезпечити повну енергетичну автономність тепличного комплексу. Такі рішення є особливо актуальними для овочевих і ягідних господарств, що працюють з продукцією преміум-сегменту або експортною орієнтацією.

²¹ Idem

²² Розрахунок DataDriven

²³ AgroPortal

²⁴ Розрахунок DataDriven

²⁵ Idem

²⁶ AgroPortal

²⁷ Розрахунок DataDriven

²⁸ AgroPortal

²⁹ Розрахунок DataDriven

³⁰ AgroPortal

Окремо слід розглянути **інтеграцію агровольтаїки у тваринницькі господарства** як один із найбільш практичних та швидкоокупних сценаріїв подвійного використання землі. Панелі, встановлені на висоті 2–4 м, дозволяють безперешкодний випас худоби під ними, створюючи природне затінення влітку та зменшуючи витрати на утримання пасовищ. У світі ця практика відома як *solar grazing*, практикується вже давно: Німеччина, Нідерланди, Франція та Греція є першопрохідцями у впровадженні випасу овець на сонячних фермах. Наприклад, з 2016 року компанія Enel використовує овець для догляду за рослинністю на своїх сонячних масивах у Греції, а з 2015 року на сонячній фермі в Сен-Амаду, Франція, випасають сотні овець³¹.

Типи Agri-PV панелей: що краще для малого, середнього і великого виробника?

Тип системи	Потужність на гектар (кВт)	Щорічна генерація (кВт·год)	КВВП (%)	Капітальна вартість (\$/кВт)		Fixed Tilt	Single-axis	Dual-axis	Vertical Bifacial	Translucent PV
Fixed Tilt	500–700	1100	13	\$950	 Малий агровиробник	✓	✓		✓	✓
Single-axis	400–600	1350	15	\$1000–1500		✓	✓		✓	✓
Dual-axis	300–500	до 1500	17	\$1500–2000	 Середній агровиробник	✓	✓	✓	✓	✓
Vertical Bifacial	200–400	1200	14	\$800–1200		✓			✓	✓
Translucent PV	150–300	1100	13	\$1100–1500	 Велика аграрна компанія	✓		✓	✓	✓

Оптимально* для:

- ✓ - власного проєкту
- ✓ - в разі залучення девелопера
- ✓ - кооперативу

Нотатки: *у цьому порівнянні для кожного типу агровиробника визначено кілька оптимальних типів панелей, так як вибір системи має базуватись не лише на масштабі господарства, а й на конкретній агрокультурі, оскільки різні культури по-різному реагують на затінення, особливе для кожного типу системи.

Технологія проходить широкий процес масштабування сьогодні, нещодавній великий кейс компанії Enel North America у Техасі (2024) продемонстрував свою ефективність: понад 6000 овець залучені до догляду за 4000 гектарів сонячних станцій, а органічна маса ґрунту в окремих точках зросла на 200%³². Підхід є гнучким, а тому буде вигідним і для малого сільськогосподарського угіддя чи виробництва. Прикладом такого поєднання є проєкти Lightsource bp, деякі з них включають не лише поєднання СЕС з тваринництвом, а й з бджільництвом, зокрема в штатах Техасі й Індіані. Сім'я, яка орендує землю для станції, одночасно розміщує на її території комерційні бджолині вулики. Завдяки цілеспрямованому озелененню територій під сонячними панелями — з великою кількістю квітучих рослин, що слугують джерелом нектару, — бджоларі можуть виробляти тисячі фунтів меду щороку³³.

В Україні вже є реалізовані приклади — зокрема, агроенергетичний проєкт Tesla Agro, де на території СЕС 15 МВт одночасно вирощують лошину й утримують стадо з понад 100 овець.

³¹ дані з офіційного сайту Enel
³² Idem
³³ дані з офіційного сайту Lightsource bp

Такий формат забезпечує агрокомпаніям одразу **кілька вигод**:

- Зниження витрат на догляд за територією — тварини здатні ефективно утилізувати до 80% трав'яного покриття в зоні розміщення фотоелектричних модулів, через що зникає потреба у механічному косінні³⁴.
- Паралельна аграрна продукція — ягідники, кормові трави, сіно;
- Доходи з тваринництва — м'ясо, молоко, вовна, які доповнюють енергетичний дохід;
- Відповідність екостандартам — без хімічних гербіцидів, підтримка біорізноманіття.

З технічної точки зору, моделі з підвищеною висотою встановлення (3–4 м) дозволяють легко інтегрувати агротехніку та зберігають повний доступ до міжрядь. Для вівчарства або козівництва це оптимальний формат, який не вимагає зміни логістики або спеціального догляду. Навіть великі тварини (ВРХ) можуть бути адаптовані до таких умов за умови розширеного проходу та стійкої конструкції.

Господарства з власними пасовищами або ті, що мають сезонні проблеми з перегрівом тварин (особливо в південних регіонах), можуть використовувати агровольтаїку як інструмент мікрокліматичного контролю. Навіси з панелей забезпечують тінь, зменшують стрес для худоби, водночас генеруючи енергію, яку можна використовувати на фермі — наприклад, для охолодження молока, насосів чи освітлення.

Як аграрні компанії можуть увійти в цей сегмент?

Впровадження агровольтаїки вимагає не лише технічного рішення, а й розуміння економіки проекту та вибору оптимальної бізнес-моделі. Різні аграрні компанії можуть підійти до агро-ПВ по-різному — залежно від масштабу, доступних інвестицій і стратегічних цілей. Розглянемо основні сценарії реалізації та джерела доходів, а також підтримку, на яку можна розраховувати.

1. Власний проект (інтеграція “in-house”)

У цьому випадку агрокомпанія сама інвестує у встановлення сонячних панелей на своїх об'єктах, стаючи виробником електроенергії для власних потреб та / або для продажу. Така інтеграція є оптимальною саме для великих і середніх аграрних підприємств, оскільки вони володіють необхідними фінансовими ресурсами, достатніми земельними площами та управлінським потенціалом, що дозволяє ефективно реалізувати капіталомісткі проекти з довгостроковим горизонтом окупності.

Якщо агрохолдинг, що виділить принаймні 20 гектарів для встановлення агро-СЕС потужністю 10 МВт, інтегрувавши її в сівозмину — наприклад, із вирощуванням сої як культури, сумісної з агровольтаїкою, компанія зможе одночасно генерувати електроенергію, яку частково використовуючи для власних потреб (зрошення, охолодження, сушіння), і продаючи надлишок в мережу за ринковим тарифом. При цьому, будучи повністю незалежним від фінансування такої технології.

Орієнтовна вартість реалізації такого проекту становитиме приблизно 10,26 млн доларів США (CAPEX), а щорічні операційні витрати — близько 205 тис. доларів США (OPEX, 2% від капіталу³⁵). За умови середнього рівня інсоляції для центрально-південних регіонів

³⁴ дані з інтерв'ю DataDriven

³⁵ Idem

Україні³⁶, станція може генерувати близько 12 750 МВт·год електроенергії щороку, що еквівалентно 1,52 млн доларів річного доходу за ринковим тарифом у 119 \$/МВт·год. Відповідно, орієнтовний термін окупності проєкту — 7,8 років, без урахування грантової або податкової підтримки.

На сьогодні в Україні відсутні реалізовані приклади класичних in-house агровольтаїчних проєктів з великими потужностями, де аграрна компанія повністю самостійно фінансує встановлення СЕС і інтегрує її у власну аграрну модель. Водночас на практиці вже існує низка кейсів “агровольтаїчного типу”, які свідчать про поступову адаптацію цієї технології до українських реалій. Зокрема, зафіксовані проєкти, де фермери самостійно встановлювали напівпрозорі BiFacial-панелі над міжряддями, для подальшого висаджування кущових культур. В інших випадках також практикується впровадження solar grazing фермерами.

Найближчими до повноцінної моделі in-house в Україні на сьогоднішній день, є проєкти, де аграрії використовують власну СЕС для компенсації внутрішнього споживання (зрошення, холодильні камери, сортування), особливо для підприємств у регіонах з обмеженим доступом до стабільного електропостачання або з підвищеною залежністю від резервних джерел енергії. При цьому CAPEX для таких систем коливається в межах 650–920 \$/кВт (у порівнянні з 490–650 \$/кВт для класичних СЕС), а строк окупності — в діапазоні 2,8–4 років без накопичувачів³⁷.

2. Партнерство з енергетичною компанією

Партнерська модель із залученням енергетичних інвесторів або девелоперів “зелених” проєктів дозволяє землевласникам уникнути високих капітальних інвестицій (CAPEX) та реалізувати агровольтаїчні проєкти за рахунок стороннього фінансування. У такому форматі сторони укладають довгострокову угоду про спільне використання земельної ділянки, а фінансові вигоди від генерації електроенергії розподіляються за домовленістю — через орендну плату, частку від прибутку або доступ до енергії для потреб ферми.

Суб’єкт, що надає земельну ділянку (наприклад, аграрне підприємство чи власник малопродуктивних або деградованих угідь), передає її в користування девелоперу, який бере на себе всі витрати з проєктування, будівництва та підключення сонячної електростанції. Додатково землевласник може забезпечувати технічне обслуговування об’єкта — моніторинг стану обладнання, догляд за територією (наприклад, через випас худоби), а також продовжувати агровиробництво під сонячними модулями.

Дохідність для землевласника може реалізовуватись у кількох форматах:

- Фіксована орендна плата (наприклад, \$9500–10 000/га/рік);
- Відсоток від виручки або прибутку від генерації електроенергії;
- Комбінований формат, що включає також пільгове постачання енергії для власних потреб ферми з метою досягнення її автономності.

Така модель має особливу актуальність для українського агросектору в нинішніх умовах. У період воєнного ризику більшість землевласників не мають змоги самостійно фінансувати

³⁶ Для розрахунків було обрано умовний сценарій агровольтаїчного проєкту в центральній-південній частині України, оскільки саме ця зона поєднує в собі високий сонячний потенціал, розвинуту агровиробничу інфраструктуру та велику концентрацію земельних ресурсів у структурі агрохолдингів.

³⁷ Дані з інтерв’ю DataDriven

масштабні інвестиційні проекти. Партнерська модель дозволяє отримувати дохід із землі без капіталовкладень: інвестор не лише будує СЕС, а й бере на себе фінансові ризики, натомість фермер отримує грошову компенсацію або доступ до енергії, використовуючи свої ресурси ефективніше.

У такій моделі фермер формально зберігає право власності на землю, але передає її в користування сторонній компанії на довгостроковий період. У більшості випадків саме девелопер визначає формат використання ділянки, тип панелей, технічні параметри станції та договірні умови. Фермер не бере участі у виробленні рішень щодо генерації чи продажу електроенергії та не має прямого впливу на структуру доходів — його роль зводиться до надання землі та виконання обумовлених сервісних функцій. Це може бути вигідно за умов обмеженого доступу до фінансування, але означає втрату частини контролю над господарським використанням активу.

3. Кооперативна модель (спільні проекти)

Кооперативна модель передбачає об'єднання кількох землевласників або аграрних суб'єктів у юридичну особу (наприклад, сільськогосподарський кооператив або ТОВ), яка реалізує агровольтаїчний проект на пайовій основі. Учасники надають внески у формі земельних ділянок, грошових ресурсів або інших активів. Спільними зусиллями будуються агро-СЕС, а економічні вигоди (виручка від продажу електроенергії, доступ до більш дешевої енергії, прибуток від агровиробництва під панелями) розподіляються між членами відповідно до частки участі.

Проект реалізується без залучення девелопера як співучасника проекту — кооператив самостійно керує будівництвом, експлуатацією та продажем електроенергії. Це дозволяє зберігати контроль над активами та залишати прибуток усередині спільноти. Один із варіантів — об'єднання мешканців громади або групи виробників (наприклад, овочівників чи тваринників), які створюють енергетичний кооператив для будівництва сонячного парку на пасовищі або над тепличними угіддями. Додаткову вартість створює інтеграція агровиробництва — випас спільного стада або спільне використання затіненої площі для більш чутливих до перегріву культур.

Фінансова модель може передбачати:

- Розподіл прибутку від продажу електроенергії (наприклад, за пропорційністю внесків);
- Забезпечення учасників більш дешевою електроенергією для внутрішнього споживання;
- Часткову компенсацію внесків через агропродукцію, що вирощується під панелями.

Ключова перевага моделі — рівноправний розподіл витрат і прибутку між учасниками та відсутність залежності від зовнішнього інвестора. Основним викликом залишається необхідність прозорих механізмів управління, юридичного оформлення і довіри всередині групи. Така модель постає актуальною в українських громадах, де переважають особисті селянські господарства або малі фермерські об'єднання, які не мають доступу до кредитних ресурсів, але мають у власності або оренді земельні ділянки площею 1–10 га. У таких умовах агро-СЕС може забезпечити дешеву електроенергію для функціонування господарства, з одночасним збереженням продуктивного використання землі.

Фінансові аспекти впровадження Agri-PV

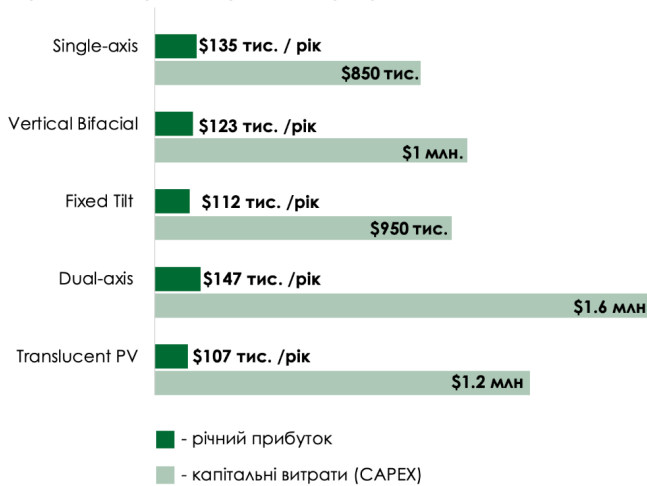
Оскільки навіть базові сценарії впровадження агровольтаїки передбачають довгостроковий горизонт окупності в 6–11 років, аграрні компанії часто стикаються з бар'єрами стартового фінансування. Ці проекти не лише капіталомісткі, але й несуть певні ризики — від нестабільності ринку електроенергії до агрономічної адаптації культур. Особливо це стосується малих та середніх підприємств, які не мають доступу до довгих і дешевих кредитних ліній, або для яких інвестиції понад мільйон доларів є неприйнятним ризиком.

У такому контексті надзвичайно важливою стає наявність інструментів зовнішньої підтримки. Якщо проект має екологічну або кліматичну складову (як агровольтаїка), він може претендувати на грантові або субсидійні механізми, які здатні компенсувати частину CAPEX. І це — ключовий фактор, що здатний суттєво зменшити строк окупності до 4–6 років і підвищити інвестиційну привабливість.

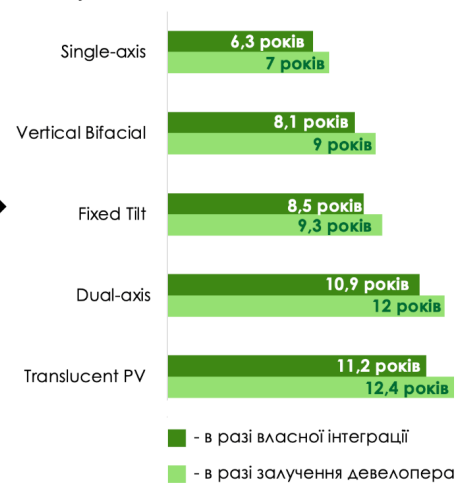
Сьогодні системи Single-axis мають найшвидшу окупність завдяки оптимальному відношенню капітальних витрат до КВВП

Капітальні витрати (CAPEX) та річний прибуток¹ різняться залежно від типу Agri-PV системи.

Орієнтовні витрати підприємства при проєкті на 10 га:



Тоді, окупність становитиме:



Інструменти грантового фінансування відіграватимуть ключову роль у впровадженні технології агровольтаїки в Україні, особливо в умовах обмеженого доступу до банківського кредитування та високих стартових інвестицій (CapEx). Програми ЄС (зокрема, Horizon Europe), USAID та інші міжнародні донори вже зараз надають підтримку пілотним ініціативам або створюють передумови для масштабування технологій агро-ПВ у сільських громадах.

Потенційні інструменти фінансування, на які рекомендовано звертати увагу:

- **EU4Business**

Програма надає гранти та мікрофінансування малим і середнім підприємствам. Наприклад, у 2025 році 12 українських МСП отримали гранти на загальну суму €480 000 для впровадження інновацій та виходу на міжнародні ринки³⁸.

■ *Green for Growth Fund (GGF)*

Станом на кінець 2024 року, GGF інвестував приблизно €118,6 млн в Україну через партнерські фінансові установи, включаючи банки, мікрофінансові організації та лізингові компанії. Ці інвестиції охоплюють проекти з відновлюваної енергетики (наприклад, сонячні та вітрові електростанції), енергоефективності та зберігання енергії³⁹.

■ *NEFCO*

Попри те, що на сьогодні в Україні немає задокументованих прикладів повноцінного фінансування агровольтаїчних проєктів NEFCO, діяльність цієї установи вже створює міцне підґрунтя для появи таких ініціатив у найближчій перспективі. Так, у партнерстві з данською приватною компанією Better Energy ще у 2018 році було реалізовано будівництво сонячної електростанції на 6,4 МВт на вільній ділянці в Житомирській області вартістю €6,6 млн, з яких €3,3 млн надано NEFCO⁴⁰.

■ *Horizon Europe – Cluster 5 (Climate, Energy and Mobility)*

Станом на квітень 2025 року українські організації залучили понад 12,7 мільйона євро фінансування в межах кластеру 5 програми Horizon Europe, що охоплює теми клімату, енергетики та мобільності. Із 41 проєкту з українською участю, 28 були безпосередньо спрямовані на впровадження зелених технологій, розвиток відновлюваної енергетики та декарбонізацію промисловості й сільського господарства⁴¹.

Такі програми відіграють роль каталізаторів впровадження агровольтаїки, забезпечуючи доступ до грантів, технічної допомоги та фінансування пілотних проєктів. Вони дозволяють аграрним компаніям зменшити початкові інвестиційні витрати, протестувати агро-СЕС на малих ділянках, отримати консультації з проєктного управління та вийти на новий рівень енергонезалежності без залучення дорогого кредитного ресурсу. Завдяки підтримці з боку таких програм, агровиробники можуть розвивати технологію в умовах воєнного ризику, економічної нестабільності та обмеженого доступу до капіталу, створюючи демонстраційні моделі для подальшого масштабування на національному рівні.

Можливі ризики — як їх передбачити і зменшити

Основним регуляторним бар'єром для агровольтаїки в Україні залишається обмеження на розміщення фотоелектричних систем на землях сільськогосподарського призначення без зміни їх цільового використання. На практиці це означає, що фермеру, який хоче встановити агро-СЕС, доводиться або виводити землю з агрообігу, або обирати непродуктивні ділянки — що обмежує масштабування.

Відсутність окремого правового статусу для агровольтаїки означає, що стандартне встановлення сонячних панелей на сільгоспземлях юридично неможливе без зміни їхнього

³⁸ дані з офіційного сайту EU4Business

³⁹ дані з офіційний звіту Green for Growth Fund від 31.12.2024

⁴⁰ дані з офіційного сайту NEFCO

⁴¹ дані з офіційного сайту Horizon Europe Office Ukraine

цільового призначення. Щоб обійти це обмеження, у 2023–2024 роках низка ініціатив перейшла до індивідуального погодження спеціальних режимів на рівні громад — зокрема, через оформлення сервітутів, тимчасового землекористування або змішаного режиму через рішення місцевої ради. У цьому процесі ключову роль відіграють ЦНАПи як точки доступу до земельної документації, де за участі Держгеокадастру й органів місцевого самоврядування можна погодити використання ділянки для агровольтаїчного проєкту без формальної зміни її цільового призначення. Як свідчить практичний досвід, зокрема в громадах Закарпаття, можна ініціювати локальну норму або пілотний механізм, що дозволяє погодити агровольтаїку без зміни цільового призначення землі, якщо не йдеться про повну втрату її агрофункції (наприклад, grazing, сіно, бобові).

У випадках правового обмеження рекомендовано використовувати альтернативні формати землекористування — зокрема:

1. Запуск агро-СЕС на меліорованих і деградованих ділянках, які мають невисоку продуктивність

Такі ділянки часто класифікуються як рілля або пасовища, але фактично не використовуються для активного землеробства.

У такому разі:

- потрібно провести оцінку придатності ґрунтів (кадастрову та агрохімічну);
- узгодити з місцевою громадою пілотний формат використання;
- обрати культури, сумісні з півтінню та слабкими ґрунтами;
- вказати в документації, що основна функція ділянки зберігається як сільськогосподарська (через випас або заготівлю корму).

2. Відсутність бетонування або фундаментів, що формально не змінює спосіб користування землею

При встановленні СЕС без фундаменту (наприклад, зі збереженням трав'яного покриву) ділянка не втрачає аграрного статусу. Це:

- дозволяє не переводити землю в іншу категорію;
- мінімізує ризики перевірок або скасування реєстрації фермерського господарства;
- створює умови для одночасного випасу худоби, сінозаготівлі або підтримки агробіорізноманіття (що може бути аргументом для екологічного схвалення).

3. Юридичне оформлення доступу через обмежений сервітут або договір про спільне використання, без класичної зміни в реєстрі

Якщо підприємство не бажає або не може змінювати цільове призначення, можливе:

- укладання договору сервітуту (право користування без володіння);
- або договору про спільне землекористування (із чітким розподілом функцій: агровиробництво та генерація енергії);
- при цьому не вноситься запис про зміну виду цільового використання — і землевласник формально залишається фермером без втрати статусу.

Крім того, важливо враховувати ризики подвійного трактування з боку кадастрових служб, залишаються бар'єром для впровадження агровольтаїчних проєктів в Україні. Причина полягає в тому, що в чинному законодавстві не існує окремої категорії землекористування для подвійного застосування — сільське господарство та генерація енергії. Через це навіть встановлення легкої, мобільної фотоелектричної інфраструктури на сільськогосподарській землі може бути розцінене як порушення цільового призначення, що тягне за собою штрафи або судові спори.

Щоб уникнути подібних юридичних колізій, агровиробникам рекомендується залучати юридичних радників зі спеціалізацією у сфері відновлюваної енергетики та земельного права. Такі фахівці зможуть допомогти коректно оформити сервітут, договір спільного використання або іншу гнучку форму землекористування, яка формально не порушує чинний реєстр.

Також важливо ініціювати адвокаційний супровід проєкту на рівні профільних об'єднань — як у сфері відновлювальної енергетики, так і у агросекторі. Публічне представлення проєкту як пілотного або демонстраційного (на рівні місцевої нормативної ініціативи) дозволяє формувати прецеденти та зменшити адміністративний тиск. Такий підхід уже практикується в низці громад у Західній Україні, де реалізація агро-СЕС відбувається із збереженням формального сільськогосподарського статусу землі.

В контексті таких обмежень є важливими ініціативи до змін з боку зацікавлених сторін в розвитку цієї технології. Станом на сьогодні вже формується попит на законодавче визначення «агровольтаїчної установки» з умовою збереження агровиробництва — зокрема, з дозволом встановлювати СЕС на висоті не менш як 2,5 м над ділянкою та за умови доказу фактичного обробітку землі. Такий режим міг би бути впроваджений через зміни до Земельного кодексу та Закону «Про альтернативні джерела енергії». Паралельно, необхідна робота на рівні регіонів — через активізацію місцевих адвокату-груп⁴², які можуть формувати запит до МінАПК, Міндовкілля та Держенергоефективності. Саме через системні звернення громад, холдингів і наукових інституцій можуть бути створені пілотні рамкові рішення або типові положення для агро-СЕС.

Як зменшити витрати та ризики на підключення до електромережі для агровольтаїчної системи

Одна з головних фінансових та технічних перешкод для запуску агровольтаїчного проєкту — це вартість приєднання до електромережі. У сільських регіонах зношені трансформатори, перевантажені підстанції або повністю зруйнована інфраструктура унеможливають або значно здорожчують підключення. У таких випадках вартість реконструкції або модернізації мережевої точки може сягати десятків тисяч доларів, що критично впливає на економіку проєкту.

Ще на етапі планування рекомендується розглянути можливість набуття статусу *активного споживача*⁴³, що дає змогу офіційно продавати надлишкову енергію у мережу через

⁴² *Advocacy-групи* — організовані об'єднання (часто — громадські, професійні або галузеві ініціативи), які займаються просуванням певної політики, ідей або законодавчих змін через публічний тиск, консультації з владою, експертну підтримку або публічні кампанії. У контексті агровольтаїки такі групи можуть ініціювати зміни до Земельного кодексу, взаємодіяти з міністерствами, проводити адвокаційні кампанії на рівні громад.

⁴³ *Статус активного споживача* — це юридично закріплений режим, за якого підприємство має право продавати надлишкову електроенергію, вироблену з власних джерел, у мережу. Для його отримання необхідно виконати низку вимог: укласти договір з ОСР, отримати технічні умови, забезпечити встановлення АСКОЕ, підключитися до балансувальної групи або агрегатора та пройти повну процедуру реєстрації в НКРЕКП. Через складність, вартість

агрегатора або балансуєчу групу. Проте слід врахувати: технічні умови, виставлені оператором системи розподілу (ОСР), можуть виявитися надто дорогими або технічно нереальними — особливо для невеликих фермерських господарств. У такому разі більш вигідною буде стратегія «власного споживання з надлишком».

Стратегія «власного споживання з надлишком» передбачає, що аграрне підприємство у першу чергу використовує електроенергію з власної СЕС для покриття внутрішніх потреб (наприклад, зрошення, охолодження, сортування), а надлишки, які виникають у денний період, автоматично потрапляють у мережу без повноцінного продажу. Такий підхід дозволяє уникнути складної та дорогої процедури реєстрації як активного споживача, не потребує створення окремої точки підключення або масштабної модернізації підстанцій, і водночас забезпечує швидшу окупність за рахунок економії на купівлі електроенергії з мережі. Це особливо актуально для невеликих фермерських господарств, які прагнуть знизити витрати без додаткових регуляторних бар'єрів.

Адаптація технічного рішення під поточні можливості агропідприємства – практиці це означає необхідність максимального використання вже наявної електроінфраструктури. Наприклад, якщо господарство вже має власну трансформаторну підстанцію або точку підключення (наприклад, для насосної станції чи холодильного обладнання), це може зменшити витрати на підключення до мережі на суму до \$20 000, оскільки зникає потреба в прокладанні нових кабелів, погодженні нових точок чи будівництві додаткових трансформаторів⁴⁴.

Ще один ефективний підхід — обмеження пікової генерації. Якщо СЕС розрахована на потужність, що перевищує здатність існуючої мережі приймати електроенергію, підключення потребуватиме високовартісних технічних умов від оператора системи розподілу (ОСР). Проте, налаштування системи так, щоб вона не перевищувала допустимі параметри потужності у найвищі години сонячної активності (наприклад, через інверторне обмеження), дозволяє уникнути необхідності модернізації мережі або трансформатора. Це рішення особливо доцільне, якщо агро-СЕС спрямована на власне споживання (наприклад, денна генерація покриває роботу сортувальних ліній чи насосів).

Також варто розглядати інтеграцію СЕС до вже електрифікованих об'єктів. Більшість витрат на підключення до електромережі виникають тоді, коли необхідно створювати окрему точку підключення — прокладати нову лінію, будувати трансформаторну підстанцію або проходити складне узгодження з оператором системи розподілу (ОСР). Водночас, якщо на підприємстві вже є електрифіковані об'єкти з дозволеною потужністю (наприклад, насосна станція на 100 кВт), СЕС доцільно інтегрувати саме в цю існуючу інфраструктуру. У такому разі достатньо лише оновити схему обліку, встановити АСКОЕ (автоматизовану систему комерційного обліку електроенергії) та подати спрощений пакет документів до ОСР. Це дозволяє уникнути зайвих витрат на інфраструктуру і скоротити CAPEX проекту щонайменше на кілька тисяч доларів⁴⁵.

Формування енергетичних кооперативів або консорціумів агровиробників – дозволяє об'єднати ресурси (землю, технічні потужності, логістику) для спільного приєднання до однієї точки. Наприклад, кілька фермерів, замість індивідуальних проєктів, можуть реалізувати спільну СЕС потужністю 1–2 МВт, що знижує витрати на підведення лінії,

технічних умов і необхідність юридичного супроводу цей статус поки що доступний здебільшого середнім і великим компаніям.

⁴⁴ Розрахунок DataDriven

⁴⁵ Дані з інтерв'ю DataDriven

технічні умови та дозволи. У разі кабель-пулінгу — підключення кількох джерел (сонце, вітер, накопичення) до однієї мережі — вартість на одного учасника може знизитися на 20–30%⁴⁶.

Управління сезонністю генерації

Управління сезонністю генерації — один із ключових викликів агровольтаїки, адже виробництво електроенергії в СЕС значною мірою залежить від тривалості світлового дня, кута падіння сонячного випромінювання та погодних умов, які змінюються протягом року. В літній період станції можуть видавати до 5–6 разів більше електроенергії, ніж взимку⁴⁷. Це особливо критично для агропідприємств, які використовують сонячну енергію для живлення систем зрошення, охолодження, сушіння чи автоматизованого обробітку — тобто для технологічних процесів із сезонним піком.

Основні ризики сезонності та як їх нейтралізувати:

→ **Нерівномірний розподіл виробництва й споживання енергії** протягом року може призводити до недоотримання прибутку або до необхідності купувати дорогу електроенергію в періоди дефіциту. Якщо більшість електроенергії генерується влітку, а попит взимку, аграрна компанія може втрачати потенційний прибуток. Це є ключовим викликом для аграрних підприємств із безперервним виробничим циклом (тваринницьких комплексів, зерносховищ, тепличних господарств). У зимові місяці (грудень–січень) середній коефіцієнт вироблення встановленої потужності (КВВП) може знижуватися в 4–5 разів порівняно з літнім періодом, що веде до зростання частки зовнішнього енергоспоживання, зменшення економічної ефективності та подовження терміну окупності. Для вирішення цієї проблеми сьогодні набирають популярності системи накопичення енергії (BESS). Вони дають змогу зберігати електроенергію, вироблену в періоди надлишкової генерації (наприклад, вдень улітку), і використовувати її в години пікового попиту або взимку. Такі системи покривають до 70% літнього навантаження, а в поєднанні з дизель-резервами — знижують витрати пального на 30–50%⁴⁸. Водночас важливо враховувати, що додавання BESS підвищує загальний CAPEX — орієнтовно з \$850 до понад \$1000/кВт⁴⁹, однак забезпечує гнучкість і стабільність роботи господарства навіть у пікові або критичні періоди.

Такі види систем є також актуальними для аграрних господарств, що працюють у нестабільних енергетичних умовах або планують масштабувати виробництво в районах із обмеженим доступом до електромережі. Особливо це стосується господарств на Півдні та Сході України, де через воєнні дії інфраструктура зазнала пошкоджень або потребує реконструкції. У таких випадках автономні рішення із сонячною генерацією та накопичувачами є єдиним реальним шляхом забезпечення енергетичної стійкості.

Крім того, BESS дозволяють вирівнювати добові піки навантаження: зберігати надлишкову електроенергію, згенеровану вдень, і використовувати її для потреб виробництва.

⁴⁶ Розрахунок DataDriven

⁴⁷ Climate and Hope: Seasonal variations of solar generation

⁴⁸ інтерв'ю DataDriven

⁴⁹ інтерв'ю DataDriven

Комерційний аспект в даному випадку, становить наявність гнучкої енергетичної системи, яка дозволяє агропідприємству бути менш залежним від цінової політики ринку електроенергії. У періоди високих тарифів споживання може покриватись за рахунок збережених запасів, що фактично створює «енергетичну подушку» для планування виробництва. У стратегічному вимірі це дає змогу будувати прогнозовану фінансову модель на 5–10 років навіть за умов ринкових коливань і нестабільної ситуації на енергетичному ринку України.

→ **Невідповідність генерації та споживання.** Якщо генерація електроенергії припадає на періоди, коли основне навантаження підприємства є мінімальним (наприклад, максимальна генерація вдень влітку, а основне споживання — ввечері або восени), аграрна компанія може не отримувати повну вигоду через відсутність синхронізації між виробництвом і споживанням. Один із найбільш ефективних способів вирішення цієї проблеми — **технічна оптимізація схеми живлення**. Йдеться про перенесення частини енергомістких процесів (наприклад, поливу, сортування, сушіння) саме на періоди високої генерації. Це дозволяє використовувати сонячну енергію без втрат і без необхідності у дорогих акумуляторах. Ще одним варіантом є комбінування з іншими джерелами — наприклад, із генераторами або біогазовими установками, які підключаються в години дефіциту. У випадках, коли об'єкт має віддалене розташування або обмежений доступ до мережі, практикується запуск ізольованих систем (island systems), які працюють автономно, живлячи лише критичне обладнання — насоси, холодильники, вентиляцію. Така гнучкість дозволяє зменшити залежність від зовнішньої інфраструктури та оптимізувати економіку всього проекту.

То що далі?

Розвиток агровольтаїки в Україні перебуває на етапі формування ринку — і саме в найближчі роки на кінця сформується оптимальний момент для застосування цієї те. Очікування на зміну законодавства чи запуск державних програм підтримки — це стратегія відкладеного рішення, яка може призвести до втрати конкурентної переваги. Досвід ЄС демонструє, що першими виграють ті, хто ініціює пілотні моделі, формує партнерства та забезпечує собі доступ до інфраструктури і ресурсів на ранньому етапі.

Рекомендації:

Для великих аграрних компаній⁵⁰, які володіють необхідними фінансовими, земельними та технічними ресурсами, оптимальним сценарієм є запуск інтегрованого проєкту з прямим фінансуванням потужністю від 5 до 10 МВт. Такий формат дає змогу:

- Повністю контролювати проєкт — від вибору типу панелей (наприклад, стаціонарних або трекерних) до, за потреби, інтеграції систем накопичення енергії (BESS), які мінімізують сезонні ризики та забезпечують додаткову гнучкість у споживанні.
- Забезпечити критичні об'єкти (наприклад, холодильні камери, зерносклади або сортувальні лінії) стабільним енергопостачанням навіть за умов нестабільної роботи мережі або пікових навантажень.
- Суттєво скоротити витрати на підключення, якщо використовується вже існуюча точка електрифікації на господарстві. У деяких випадках це дозволяє уникнути витрат до \$20–40 тис. на трансформатори, проектування та погодження нових технічних умов.
- Формувати власну модель споживання з надлишком, з подальшим виходом на ринок через механізм активного споживача або балансуючу групу (за умови відповідності технічним вимогам ОСР).
- Масштабувати рішення поступово, починаючи з MVP (мінімального життєздатного проєкту) — наприклад, станції на 5 га з 2,5 МВт потужності, яка дозволяє перевірити агрономічну сумісність, технічні параметри та фінансову модель.

Водночас особливу увагу слід приділити правовому оформленню землекористування: у разі встановлення станції без фундаменту та із збереженням агрофункції можливе використання механізму сервітуту або спільного землекористування без зміни цільового призначення. Впровадження таких підходів доцільно здійснювати за участі профільних юридичних радників або в межах галузевих об'єднань.

Для малих та середніх агровиробників⁵¹, які не мають ресурсів для реалізації повністю самофінансованого проєкту, необхідним кроком є пошук партнерських форматів або залучення зовнішнього фінансування — зокрема, грантів, пільгових кредитів і кооперативних моделей. Ці підходи дозволяють інтегрувати агровольтаїку навіть на ділянках 5–20 га без навантаження на бюджет.

Перший сценарій — партнерство з енергетичним девелопером або інвестором. У цьому випадку фермер надає земельну ділянку, а всі витрати на СЕС (CAPEX, OPEX, технічне підключення) бере на себе девелопер. Формат вигоди обирається залежно від домовленостей:

- фіксована орендна плата (\$9500–10 000/га/рік),
- частка від прибутку (5–10% виручки),
- або доступ до електроенергії для критичних об'єктів господарства (полив, охолодження, освітлення тощо).

⁵⁰ Великі агропідприємства в даному дослідженні — це агрохолдинги або інтегровані компанії з земельним банком понад 5000 га, наявною виробничою інфраструктурою (елеватори, холодильники, логістичні хаби) та доступом до власного або кредитного капіталу для реалізації інвестиційних проєктів в енергетиці.

⁵¹ У цьому дослідженні середні агропідприємства — це виробники із земельним банком у межах 100–5000 га, тоді як малі — це фермерські господарства, обслуговуючі кооперативи або ОСГ з обсягами до 100 га

Такий підхід особливо доцільний для фермерів, які мають у власності або оренді малопродуктивні чи деградовані землі, що не дають достатнього аграрного прибутку, але можуть бути використані як платформа для агро-СЕС з додатковим grazing або заготівлею корму.

Другий сценарій — кооперативна модель, у якій кілька господарств об'єднують свої земельні ділянки й ресурси (коштами або натурою) для спільного проєкту. Наприклад, 5 фермерів по 5 га можуть створити енергетичний кооператив і збудувати спільну станцію на 1–2 МВт. Участь може включати:

- прями інвестиції (\$150–200 тис. на учасника),
- або пошук донорського фінансування через програми Horizon Europe, NEFCO, GGF, USAID, що здатні покрити 30–50% витрат.

У межах такої моделі критично важливо продумати юридичне оформлення — наприклад, укласти договір про спільне використання землі без зміни її цільового призначення. Це дозволяє зберігати статус фермерського господарства, не втрачаючи доступу до дотацій і без потреби проходити складні погодження через зміну кадастрових записів.

На етапі підготовки до запуску агровольтаїчного проєкту малим і середнім гравцям також варто:

- оцінити потенціал для інтеграції з існуючими об'єктами інфраструктури (електрифіковані насоси, холодильники);
- розглянути модель власного споживання з надлишком, що не потребує статусу активного споживача, але дозволяє мінімізувати витрати;
- налагодити діалог із ЦНАП та ОСР, аби заздалегідь зрозуміти технічні умови й уникнути неочікуваних витрат на підключення;
- працювати з місцевими органами влади над пілотними моделями землекористування — зокрема, на базі меліорованих або деградованих земель без зміни статусу.

Висновки

Агровольтаїка є не просто технологічною інновацією, а потенційною основою нової моделі сталого агровиробництва в Україні. У контексті кліматичних змін, зростання вартості енергоресурсів та вичерпання природних ресурсів, саме інтеграція аграрної та енергетичної функцій на одному гектарі землі відкриває нові горизонти для аграрного бізнесу. Це не короткострокова тенденція, а стратегічний курс, що потребує довготривалого бачення, системних рішень і готовності до інституційної трансформації.

Аграрні підприємства, які першими інтегрують Agri-PV у свої виробничі цикли, здобудуть енергетичну незалежність та зниження операційних витрат у довгостроковій перспективі. Більше того, можливість мультифункціонального використання земельних ресурсів — для вирощування культур, утримання худоби та генерації електроенергії — сформує нову логіку сільськогосподарського простору.

У найближчі 2–3 роки в Україні очікується формування першого покоління демонстраційних проєктів, напрацювання правового регулювання та створення дієвих фінансових механізмів підтримки. Успішне проходження цього етапу визначить позицію України на карті Європи як потенційного лідера в галузі агроенергетики.

Саме тому стратегічна рекомендація для керівників агрокомпаній — розглядати агровольтаїку як важливий елемент довгострокового планування та інвестування. Її впровадження сьогодні — це фундамент для подвійної вигоди завтра: врожаю з полів і кіловат-годин із сонця.

