



Ланцюг створення вартості зеленого аміаку та добрив в Україні: попередня оцінка

Вихідні дані

GIZ, як федеральне державне підприємство, підтримує уряд Німеччини в досягненні його цілей у сфері міжнародного співробітництва з метою сталого розвитку.

Видавець:

Deutsche Gesellschaft für
Internationale Zusammenarbeit (GIZ) GmbH

Юридична адреса
Бонн та Ешборн

Кетенер штрассе, 2–3
10963 Берлін

Тел.: +49 30 338424 186

Ел. пошта: info@giz.de

Вебсайт: www.giz.de

Автор/відповідальна особа/редактор тощо:

Керівник проєкту: Кірхнер, Роберт (Kirchner, Robert)

Автори: Даніель Соса (Daniel Sosa), Марія Боґонос (Mariia Bogonos), Аднан Моїз (Adnan Moiz), Павел Білек (Pavel Bilek), Йігіт Тахмісоглу (Yiğit Tahmisoğlu), Андре Піллінг (André Pilling)

Дизайн/верстка тощо:

flmh – Labor für Politik und Kommunikation GmbH

Дата публікації

9 грудня 2025 року, Берлін

Це дослідження опубліковано в рамках проєкту «H₂-diplo – Дипломатія декарбонізації». Проєкт «H₂-diplo – Дипломатія декарбонізації» реалізується GIZ (Deutsche Gesellschaft für Internationale Zusammenarbeit GmbH) від імені Федерального міністерства закордонних справ Німеччини за фінансової підтримки Міжнародної кліматичної ініціативи (Internationale Klimaschutzinitiative, IKI). Висловлені думки та рекомендації не обов'язково відображають позицію організацій-замовників або організації-виконавця.

Зміст

ВИХІДНІ ДАНІ	2
ЗМІСТ	3
01. ПЕРЕЛІК СКОРОЧЕНЬ	6
02. КОРОТКИЙ ОГЛЯД	7
03. ВСТУП	10
04. ОГЛЯД ЛАНЦЮГА СТВОРЕННЯ ВАРТОСТІ ЗЕЛЕНОГО АМІАКУ	12
Вступ до зеленого аміаку	12
Що таке зелений аміак?	12
Детальний розбір ланцюга створення вартості зеленого аміаку	12
Прекурсори, що формують ланцюг створення вартості зеленого аміаку	13
Потенціал декарбонізації в різних галузях	13
Шляхи виробництва зеленого аміаку	14
Виробництво зеленого аміаку з водню	14
Виробництво зеленого аміаку з біомаси	15
05. ГЛОБАЛЬНІ ТЕНДЕНЦІЇ РОЗВИТКУ ЗЕЛЕНОГО АМІАКУ	17
Прогноз ринку	17
Зростання світового попиту на зелений аміак	17
Зміна конкурентної ціни на зелений аміак	18
Багатогранні чинники майбутньої торгівлі зеленим аміаком	19
Інформаційний блок 1. Міжгалузеве застосування: паливо для морського транспорту	20
Взаємозв'язок між геополітикою та зеленим аміаком	21
Інформаційний блок 2. Попит Німеччини на водень та аміак	23
Міжнародний досвід реалізації проєктів	24
Значні відмінності в інвестиційних витратах	24
Важливість підтримки політики	25
Інформаційний блок 3. Розвиток виробництва зеленого аміаку в Європі	26

06.	ТРАДИЦІЙНИЙ ЛАНЦЮГ СТВОРЕННЯ ВАРТОСТІ АМІАКУ В УКРАЇНІ	28
	Виробництво аміаку	28
	Значення сектору аміаку України на регіональному та світовому рівнях	28
	Минула та поточна інфраструктура виробництва аміаку в Україні	29
	Виробництво добрив як основне застосування в секторі перероблення .30	
	Взаємозв'язок попиту на добрива в Україні та глобальної продовольчої безпеки	30
	Зростання норм внесення азотних добрив	32
	Порушення у виробництві азотних добрив і залежність від імпорту	34
07.	ОЦІНКА ПОТЕНЦІАЛУ УКРАЇНИ У СФЕРІ ВИРОБНИЦТВА ЗЕЛЕНОГО АМІАКУ	36
	Матеріально-сировинна база	36
	Відновлювані джерела енергії	36
	Біомаса	37
	Потенціал виробництва зеленого аміаку	38
	Доступність водню та цільовий ринок.....	38
	Зелений аміак як використання H_2 з доданою вартістю	39
	Шлях України до конкурентоспроможного зеленого аміаку	40
	Зелений аміак як децентралізоване джерело добрив	41
	Компроміси між локальним та централізованим виробництвом зеленого аміаку в Україні	42
	Проекти з виробництва зеленого аміаку	43
	Потенційне впровадження зеленого аміаку всередині країни.....	44
	Потенціал використання зелених добрив в Україні	44
	Аналіз сценаріїв впливу впровадження зелених добрив в Україні	45
08.	КОНКУРЕНТНЕ ПОЗИЦІОНУВАННЯ УКРАЇНИ	51
	Політичні чинники	51
	Економічні чинники	52
	Технологічні та промислові чинники	53
	Правові та регуляторні міркування	54
09.	ВИСНОВКИ ТА РЕКОМЕНДАЦІЇ ЩОДО ПОЛІТИКИ	55

ДОДАТКИ.....57

Додаток I. Зосередження попиту на добрива в середніх і великих підприємствах.....57

Додаток II. Експортери азотних добрив до України58

Додаток III. Деталі моделювання59

01. Перелік скорочень

AN	Аміачна селітра
CBAM	Механізм вуглецевого коригування імпорту
EU ETS	Система торгівлі викидами ЄС
HYPAT	Модель виробництва та транспортування водню
IFA	Міжнародна асоціація добрив
IFPRI	Міжнародний дослідницький інститут продовольчої політики
IRENA	Міжнародне агентство з відновлюваних джерел енергії
PESTEL	Політичний, економічний, соціальний, технологічний, екологічний, правовий фактори
RED III	Директива про відновлювані джерела енергії III
RFNBO	Відновлювані палива небіологічного походження
SCZ	Спеціальні митні зони
SMR	Парова конверсія метану
SWOT	Сильні сторони, слабкі сторони, можливості, загрози
TFEC	Загальний обсяг кінцевого споживання енергії
WACC	Середньозважена вартість капіталу
ВВП	Валовий внутрішній продукт
ДАФ	Діамонійфосфат
ЄС	Європейський Союз
КАС	Карбамідо-аміачна суміш
МАФ	Моноамоній фосфат
МЕА	Міжнародне енергетичне агентство
МЗВ	Моніторинг, звітність та верифікація
ОЕСР	Організація економічного співробітництва та розвитку
ПГ	Парниковий газ
УЗВ	Уловлювання та зберігання вуглецю

02. Короткий огляд

У глобальному масштабі зелений аміак перетворюється з нішевої технології на стратегічний товар майбутнього, але структура попиту, тенденції цін і геополітична динаміка залишаються вкрай невизначеними. Згідно з прогнозами, перша хвиля зростання попиту на зелений аміак припадатиме на добрива, а з часом — усе більше в морському паливі та в установках зберігання енергії. Очікується, що витрати значно знизяться завдяки падінню цін на відновлювані джерела енергії та електролізери, але конкурентоспроможність буде значною мірою залежати від стимулів політики, ціноутворення на вуглець та глобальної конкуренції. Експортери-конкуренти з Північної Африки та Близького Сходу вже поєднують вигідні відновлювані ресурси з активною промисловою політикою, що створює цінову конкуренцію. З боку попиту, зростання популярності альтернативних видів палива, як-от зелений метанол, може затримати впровадження зеленого аміаку в судноплавній галузі. Ця глобальна динаміка створює як можливості, так і ризики для України.

Нинішній сектор аміаку та добрив в Україні все ще має стратегічне значення, проте зазнав значних збитків, і будь-яка стратегія щодо зеленого аміаку має базуватися на тому, що залишилося. До початку повномасштабного вторгнення Росії, Україна була одним з найбільших виробників аміаку та центральним транзитним коридором для світової торгівлі аміаком. Станом на 2025 рік лише два з шести заводів продовжують працювати, залежність від імпорту азотних добрив перевищила 60%, а така інфраструктура, як аміакопровід «Тольятті — Одеса», не функціонує. Втім, збережені виробничі потужності, високий попит на агрономічні добрива та розгалужені мережі дистрибуції все ще формують суттєву промислову базу, на якій може бути вибудований майбутній зелений ланцюг створення вартості.

Потенціал України у сфері відновлюваної енергетики та біомаси створює міцну основу для виробництва зеленого аміаку за конкурентоспроможними цінами в довгостроковій перспективі, але в найближчому майбутньому витрати на виробництво залишаються значно вищими за ціни на сірий аміак. З огляду на те, що деякі з найбагатших на відновлювані джерела енергії території окуповані Росією, з огляду на високі ставки фінансування та премії за ризик, а також на те, що технологія виробництва водню ще не досить розвинена, виробництво зеленого аміаку в Україні на сьогодні все ще буде у два-три рази дорожчим, ніж виробництво сірого аміаку. Витрати на фінансування, пов'язані з війною, ще більше ускладнюють ситуацію. Однак у середині 2030-х років і пізніше зростання цін в рамках Системи торгівлі викидами ЄС, зниження капітальних витрат, а також покращення економічної ефективності електролізерів можуть наблизити Україну до паритету витрат, особливо за умов наявності пільгового фінансування. Аміак з біомаси може відігравати роль перехідного етапу, але в довгостроковій перспективі його, ймовірно, витіснить виробництво на основі водню.

Використання зеленого аміаку як добрива в країні може покращити продовольчу безпеку, але буде супроводжуватися економічними компромісними рішеннями для фермерів. Дослідження показує, що в цілому впровадження зелених добрив призведе до зниження врожаю зернових, оскільки вищі витрати на добрива перевищують надбавку до ціни за екологічність низьковуглецевих сільськогосподарських продуктів. Цей результат свідчить про відсутність безпосередніх економічних стимулів для повного впровадження зелених добрив у сільськогосподарському секторі України. Водночас обсяги виробництва окремих культур можуть зрости завдяки підвищенню рентабельності поряд із перевагами від надбавки

до ціни низьковуглецевої продукції. Це свідчить про те, що підтримка цільових культур для поступового впровадження зелених добрив в їхнє виробництво може дати позитивний ефект для сільськогосподарського сектора України.

Конкурентне становище України є неоднозначним: країна має міцні та зростаючі політичні зв'язки з ЄС і значні промислові переваги, але стикається з серйозними викликами в плані прибутковості, іноземної конкуренції та ризиків, пов'язаних з війною. Аналіз дослідження підкреслює значні довгострокові можливості: узгодженість з вимогами ЄС, великий попит на сільськогосподарську продукцію, доступ до майбутніх ринків з ціноутворенням на викиди вуглецю і потенціал для відновлення наявної інфраструктури з виробництва аміаку. Однак слабкі сторони є суттєвими: висока вартість фінансування, вразливість централізованих активів до атак, конкуренція за використання дефіцитних відновлюваних джерел енергії та неповна нормативно-правова база. Загрози містять геополітичну невизначеність, появу конкуренції з боку інших експортерів, а також зростання популярності альтернативних видів палива.

Загальний висновок дослідження полягає в тому, що розвиток ланцюга створення вартості зеленого аміаку та добрив є перспективним шляхом для зеленого відновлення України, але лише за умови, що кроки вперед здійснюватимуться поетапно, послідовно та цілеспрямовано, уникаючи передчасного масштабування. Перші кроки в аналізі здійсненності, створенні мапи навичок, узгодженні законодавства та пілотних проєктів забезпечать Україні можливість скористатися майбутніми можливостями після покращення умов. Водночас сприяння агресивним інвестиціям сьогодні буде пов'язане з високими ризиками, зважаючи на слабку економіку та конфліктні пріоритети відновлення.

Тому тим, хто визначає політику, доцільно зосередитися на підготовці сприятливого середовища вже зараз, водночас уникаючи зобов'язань, які можуть заблокувати Україну в неконкурентних або занедбаних активах. Основні заходи для цього такі:

- **Проведення комплексного оцінювання реалізації проєкту є необхідним для прийняття рішень щодо майбутнього розвитку.** Це охоплює оцінювання доступності відновлюваних джерел енергії після війни, реалістичного ринкового попиту, можливостей перепрофілювання наявних промислових активів та інфраструктури, а також визначення сфер, які потребуватимуть нових інвестицій. Задля з'ясування потенційної ролі України на європейському ринку треба провести новий бенчмаркінг-аналіз з регіональними конкурентами.
- **Пошук шляхів покращення інвестиційних умов і підвищення конкурентоспроможності.** Україна потребуватиме значного зовнішнього фінансування для зменшення фінансового навантаження як на інвесторів, так і на державу. Доступ до інструментів підтримки ЄС та міжнародних організацій у поєднанні з внутрішніми заходами, як-от розробка індивідуальної інвестиційної стратегії та зниження відсоткових ставок, може допомогти зменшити розрив у вартості порівняно з аміаком із викопного палива та знизити фінансові ризики.
- **Забезпечення готовності робочої сили із самого початку.** Розвиток сектору зеленого водню та аміаку створить нові технічні та операційні ролі, тоді як сьогодні робоча сила значно скоротилася через війну. Створення мапи поточних і майбутніх потреб у кваліфікованих кадрах є необхідним для розробки програм підвищення кваліфікації та уникнення дефіциту робочої сили, який може уповільнити зростання сектору.
- **Продовження та подвоєння зусиль щодо узгодження нормативно-правової бази з рамками ЄС.** Чіткі визначення зеленого водню та аміаку, надійні правила

ціноутворення на вуглець, а також надійні системи МЗВ матимуть ключове значення для доступу до ринку, довіри інвесторів і майбутньої сумісності з низьковуглецевими ланцюгами створення вартості ЄС. Збереження цієї узгодженості також гарантує, що Україна отримає повну вигоду від інтеграції в ЄС після просування процесу вступу.

- **Продовження та посилення партнерства з ЄС, оскільки це є ключовим пріоритетом.** Європа є основним центром попиту на зелений аміак, як безпосередньо, так і опосередковано через застосування у виробництві добрив, судноплавстві та енергетиці. Поглиблення співпраці допоможе забезпечити довгостроковий доступ до ринку, підтримати спільне планування, а також захистити конкурентні позиції України від сусідніх експортерів.
- **Сприяння підвищенню обізнаності та нарощуванню потенціалу ключових зацікавлених сторін.** Особи, які визначають політику, агробізнес та інвестори потребують чіткого розуміння потенціалу сектору, динаміки його витрат та необхідних умов. Ширша обізнаність сприятиме прийняттю обґрунтованих рішень та підтримці ранніх пілотних активностей.
- **Ретельне визначення пріоритетів з огляду на конкуруючі потреби відбудови.** Створення сектору зеленого аміаку потребуватиме регуляторних, технічних і фінансових ресурсів. Особам, які визначають політику, доцільно реалістично оцінювати компроміси, щоб уникнути перевантаження інституційної спроможності або створення неконкурентного сектору, який не зможе масштабуватися.

03. Вступ

Зелений водень стає важливим рішенням для декарбонізації галузей, в яких важко зменшити викиди та деелектрифікація може бути неможливою. Попри значний прогрес в електрифікації та зниженні вартості відновлюваної енергії, що сприяє глобальному енергетичному переходу, виклики все ще залишаються. Деякі сектори, зокрема окремі промислові процеси або довгострокове зберігання енергії, важко електрифікувати. У цих сферах водень може стати рішенням як сировина, джерело енергії або варіант зберігання. Втім, високі витрати на виробництво, потреба в дорогій новій інфраструктурі та енергоємні процеси стиснення та скраплення роблять водень найефективнішим, коли його виробляють, переробляють і споживають на місці.¹ У цьому контексті зелений аміак став одним із найпривабливіших відповідей на ці виклики.

Зелений аміак є універсальним похідним продуктом, який може використовуватися як сировина для промислового виробництва і як енергоносіє. Це робить його універсальним рішенням, яке не тільки сприяє покращенню клімату, але й підвищує енергетичну та продовольчу безпеку, а також надійність доступу до необхідної сировини для промислового виробництва. Як сировина для промислового виробництва, він пропонує можливість безпосереднього використання зеленого водню для декарбонізації традиційних застосувань аміаку: насамперед у виробництві добрив, а також хімічних речовин, пластмас, синтетичних волокон і фармацевтичних препаратів. Як енергоносіє, його сприятливі фізичні властивості порівняно з воднем дозволяють використовувати його для транспортування та зберігання енергії, яка потім може бути використана для виробництва електроенергії, як паливо для морського транспорту або перетворена на водень деінде.²

Попри виклики війни, Україна має специфічні умови, які можуть сприяти розвитку сектору зеленого аміаку. Потужна база відновлюваних ресурсів країни та зобов'язання щодо декарбонізації стимулювали швидкі інвестиції у відновлювані джерела енергії в останні роки, і ця тенденція, як очікується, продовжиться в найближчі десятиліття, створюючи потужну матеріально-сировинну базу для виробництва зеленого водню, який потім може бути перетворений на зелений аміак.³ Крім того, багаторічний сектор традиційного виробництва аміаку в Україні може стати міцною основою для розвитку галузі зеленого аміаку. Для України використання цих передумов означало б не лише отримання вигод від декарбонізації, підвищення енергетичної та продовольчої безпеки, а й виконання ключової ролі в зеленій відбудові країни, відроджуючи критично важливий сектор економіки.

Попри все це, розвиток ланцюга створення вартості зеленого аміаку в Україні залишається значною мірою недослідженою темою та привертає обмежену увагу з боку науковців і політиків. Це дослідження є першим кроком до усунення цієї прогалини в знаннях, пропонуючи аналітичну основу для діалогу, подальших досліджень і прийняття рішень у майбутньому.

¹ International Renewable Energy Agency (IRENA) (2025). Analysis of the potential for green hydrogen and related commodities trade. Abu Dhabi: IRENA. [Посилання](#)

² Balaji, R. K. (2024). Ammonia's evolution and role in global decarbonization. One Earth, 7(4), 327-331. [Посилання](#)

³ International Energy Agency (IEA) (2025). Unlocking Ukraine's Hydrogen Opportunity: A Roadmap. Paris: IEA. [Посилання](#)

Дослідження складається з п'яти основних розділів після вступу (Розділ 1). Розділ 2 містить огляд ланцюга створення вартості зеленого аміаку, метою якого є ознайомлення читача з ключовими поняттями, необхідними для розуміння його складу. Він охоплює важливість потужної матеріально-сировинної бази для початкових етапів ланцюга створення вартості (видобуток), два основні шляхи виробництва зеленого аміаку (із водню та біомаси) разом із пов'язаними з ними викликами та витратами, а також кінцеві застосування (перероблення), включно з потенціалом декарбонізації зеленого аміаку в їх рамках.

Розділ 3 присвячений глобальним тенденціям у сфері виробництва зеленого аміаку. Його метою є допомогти читачеві зрозуміти потенціал зростання сектору, а також компроміси та невизначеності, пов'язані з його майбутнім розвитком. Крім того, розділ виходить за межі суто техніко-економічного підходу, досліджуючи геополітичні виміри сектору та пропонуючи більш цілісне бачення. Насамкінець у ньому аналізується конкурентне середовище як на глобальному рівні, так і в європейському регіоні, із визначенням ключових гравців, бенчмаркінг-аналізом інвестиційних витрат та оглядом політик та інструментів, які використовують ті, хто формує політику для стимулювання розвитку цього сектору.

Розділ 4 підбиває підсумки стану ланцюга створення вартості аміаку в Україні з метою оцінки можливостей його використання для виробництва зеленого аміаку та виявлення потенційних синергій. У розділі подано детальний аналіз як виробничих, так і інфраструктурних аспектів сектору, із дослідженням історичної та поточної ролі українського виробництва аміаку на світовому та регіональному ринках, з особливим акцентом на його розвиток протягом останнього десятиліття. У розділі також детально розглядається сектор добрив, основна галузь застосування аміаку, аналізується роль аміаку у виробництві добрив, динаміка торгівлі, структури споживання та структури витрат, а також вплив інтеграції з ЄС і регуляторних вимог.

Розділ 5 містить першу оцінку потенціалу створення ланцюга створення вартості зеленого аміаку та добрив в Україні, зосереджуючись на потенціалі країни у сфері відновлюваної енергетики, розвитку планів щодо водню, а також компромісах і викликах, пов'язаних з війною, для виробництва зеленого аміаку. Для оцінювання потенціалу внутрішнього попиту на зелений аміак у цьому розділі наведено попередні розрахунки впливу впровадження зелених добрив на виробництво та торгівлю основними зерновими та олійними культурами в Україні.

Розділ 6 надає оцінку конкурентоспроможності України в розвитку сектору зеленого аміаку та добрив, використовуючи PESTEL- (політичний, економічний, соціальний, технологічний, екологічний, правовий фактори) та SWOT-аналіз. У ньому визначено ключові політичні, економічні, технологічні, промислові та регуляторні фактори, що формують здатність України до побудови низьковуглецевого ланцюга створення вартості аміаку. У цьому розділі висвітлюються сильні сторони, нові можливості, структурні слабкості та потенційні ризики, що дає комплексне уявлення про виклики та переваги розвитку виробництва зеленого аміаку в Україні.

Насамкінець звіт підсумовує ключові висновки попередніх розділів і окреслює ідеї, які особам, що формують політику, доцільно розглянути для формування сприятливих умов розвитку ланцюга створення вартості зеленого аміаку, а також відповідні практичні рекомендації щодо політики.

04. Огляд ланцюга створення вартості зеленого аміаку

Вступ до зеленого аміаку

Що таке зелений аміак?

Зелений аміак за хімічним складом ідентичний звичайному аміаку (безводний аміак, NH_3); відмінність полягає виключно в способі його виробництва.⁴ Аміак зазвичай класифікують за кольором залежно від способу виробництва:

- **Чорний та коричневий аміак:** виробляються за допомогою процесу Габера–Боша з використанням водню, отриманого в результаті газифікації вугілля (чорний аміак) або лігніту (коричневий аміак). Цей метод передбачає газифікацію вугілля або лігніту за допомогою пари та кисню для отримання необхідного водню.⁵
- **Сірий аміак:** виробляється з природного газу за допомогою процесу Габера–Боша з використанням водню, отриманого в результаті парової конверсії метану (SMR).
- **Блакитний аміак:** виробляється за тими ж технологіями на основі викопного палива, що і сірий аміак, але з частковим або повним уловлюванням та зберіганням пов'язаних з цим викидів CO_2 за допомогою технологій уловлювання та зберігання вуглецю (УЗВ).
- **Зелений аміак:** виробляється з використанням водню, отриманого в результаті електролізу з використанням відновлюваних джерел енергії (зелений водень) або, рідше, з використанням стійкої біомаси або інших вуглецево-нейтральних способів.

Незалежно від способу виробництва, аміак може перебувати в газоподібному або рідкому стані (у разі охолодження до рідкого стану) залежно від його застосування. У виробництві добрив аміак часто використовується в газоподібному стані в місці застосування, тоді як для ефективності та безпеки його зазвичай зберігають у рідкому стані. Для транспортування трубопроводом зазвичай використовують газоподібний аміак, тоді як для морських перевезень — рідкий аміак.

Детальний розбір ланцюга створення вартості зеленого аміаку

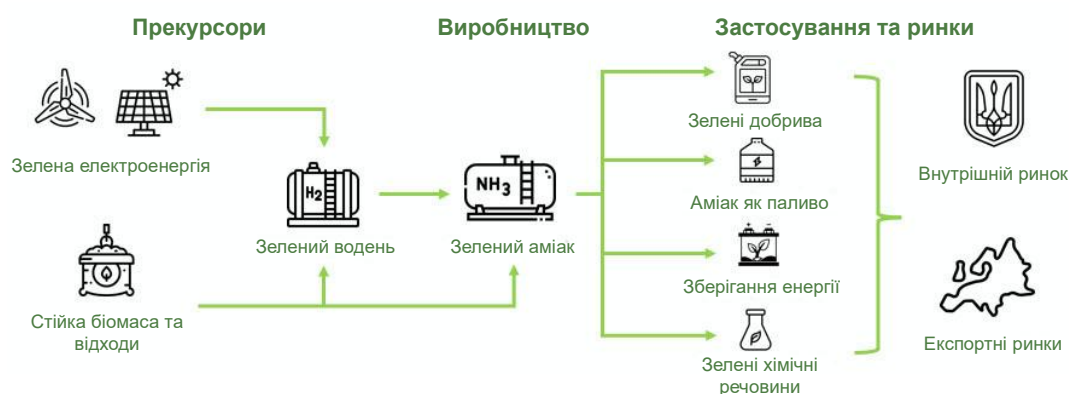
Ланцюг створення вартості зеленого аміаку охоплює відновлювані джерела енергії до кінцевого застосування, поєднуючи виробництво водню, синтез аміаку, транспортування, зберігання та перероблення, де це потрібно. Його можна умовно розділити на сегмент

⁴ Hatzell, M. C. (2024). The colours of ammonia. ACS Energy Letters, 9(6), 2920–2921. [Посилання](#)

⁵ Через обмежене використання в Україні та значно менший обсяг виробництва у світі (приблизно третина від обсягу виробництва сірого аміаку), чорний/коричневий аміак виключено з подальшого аналізу.

видобутку (прекурсори, виробництво аміаку, логістика) і сегмент перероблення (розподіл, потенційне перероблення та кінцеве застосування у добривах, паливі або енергетиці). На ранніх етапах розвитку цей ланцюг має бути вертикально інтегрований для управління ризиками та забезпечення повернення капіталу, але з розширенням ринків очікується, що більша фрагментація та конкуренція підвищать ефективність.⁶

Рисунок 1. Графічний огляд ланцюга створення вартості зеленого аміаку



Джерело: авторська розробка

Прекурсори, що формують ланцюг створення вартості зеленого аміаку

Основою виробництва зеленого аміаку є його прекурсори: відновлювана енергія та стійка біомаса. Міцна матеріально-сировинна база цієї сировини є необхідною для побудови життєздатного ланцюга створення вартості.

Найпоширеніший спосіб виробництва починається з відновлюваної електроенергії, яка забезпечує електроліз води для отримання зеленого водню. Далі цей водень поєднують з азотом (видобутим з повітря) згідно з процесом Габера–Боша для отримання зеленого аміаку. Крім того, як альтернативні сировини можуть слугувати стійка біомаса та відходи. Їх можна використовувати для отримання водню для подальшого синтезу аміаку або, у деяких випадках, для безпосереднього виробництва аміаку.

Потенціал декарбонізації в різних галузях

Зелений аміак стає важливим рішенням для декарбонізації секторів, в яких важко зменшити викиди вуглецю.² Завдяки заміні сірого аміаку в традиційних сферах застосування, він може зменшити викиди основних продуктів у виробництві добрив та у хімічній промисловості.

Наразі близько 55% аміаку використовується для виробництва сечовини, 20% — для виробництва аміачної селітри, а 10% — для виробництва фосфатних добрив, як-от діамонійфосфат (ДАФ) і моноамоній фосфат (МАФ), а також інших змішаних добрив. Решта 15% споживається в промислових цілях, зокрема для виробництва вибухових речовин, хімічних речовин і пластмас.⁷

⁶ Zhao, H. (2023). Green ammonia supply chain and associated market structure: An analysis based on transaction cost economics. Faculty of Technology, Policy and Management, Delft University of Technology. [Посилання](#)

⁷ International Renewable Energy Agency (IRENA) & Ammonia Energy Association (AEA) (2022). Innovation Outlook: Renewable Ammonia. [Посилання](#)

Оскільки виробництво аміаку у світі переважно використовується для виробництва добрив, виробництво зелених добрив стає основним напрямком застосування зеленого аміаку. Зелені добрива — це мінеральні добрива, основна сировина яких виробляється з використанням зеленої електроенергії, а не викопного палива. На практиці це часто означає використання зеленого водню для синтезу аміаку (NH_3), який потім використовується для виробництва азотних добрив.

Окрім усталеного застосування у виробництві добрив, зелений аміак формує нові можливості міжгалузевого застосування:²

- **Як рішення для зберігання енергії та носій водню:** оскільки зелений аміак має вищу енергоємність і менший ризик займання, його дешевше перевозити й зберігати, ніж водень.
- **У виробництві електроенергії:** такі країни, як Японія, тестують спільне спалювання аміаку на вугільних електростанціях з метою скорочення викидів, аналогічно до поточного розвитку спільного спалювання водню на газових електростанціях.
- **У морському судноплавстві:** завдяки високому вмісту енергії він є одним із провідних кандидатів для декарбонізації торговельного флоту, і вже низка компаній інвестує в його потенціал як майбутнього палива

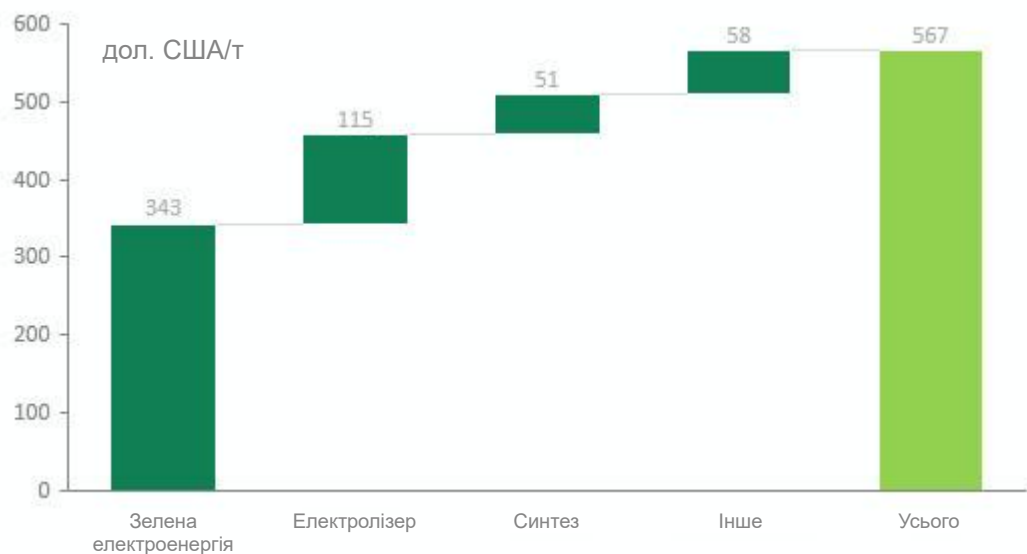
Шляхи виробництва зеленого аміаку

Виробництво зеленого аміаку з водню

Зелений аміак із водню переважно виробляється шляхом електролізу води, а потім синтезу аміаку за допомогою процесу Габера–Боша. Ця технологія вимагає великих капітальних витрат, причому відновлювані джерела енергії становлять близько 60% від загальних інвестицій, а електролізери — близько 20%. Для наочного представлення цього розподілу витрат на рисунку 2 наведено оцінку середніх витрат на виробництво аміаку в Австралії у 2030 році за умови комбінування сонячної та вітрової енергії на місці.⁸ Обмежена доступність відновлюваних джерел енергії може збільшити потребу в зберіганні водню, що потенційно підвищить витрати на виробництво на додаткові 35–150 доларів США за тонну.

⁸ Egerer, J., Grimm, V., Niazmand, K., & Runge, P. (2023). The economics of global green ammonia trade – “Shipping Australian wind and sunshine to Germany.” Applied Energy, 334, 120662. [Посилання](#)

Рисунок 2. Зведена вартість / приведена собівартість зеленого аміаку з водню у 2030 році



Джерело: Egerer et al. (2023).

Примітка: оцінка витрат на 2030 рік для території з надлишком відновлюваних ресурсів і низькою вартістю залучення капіталу

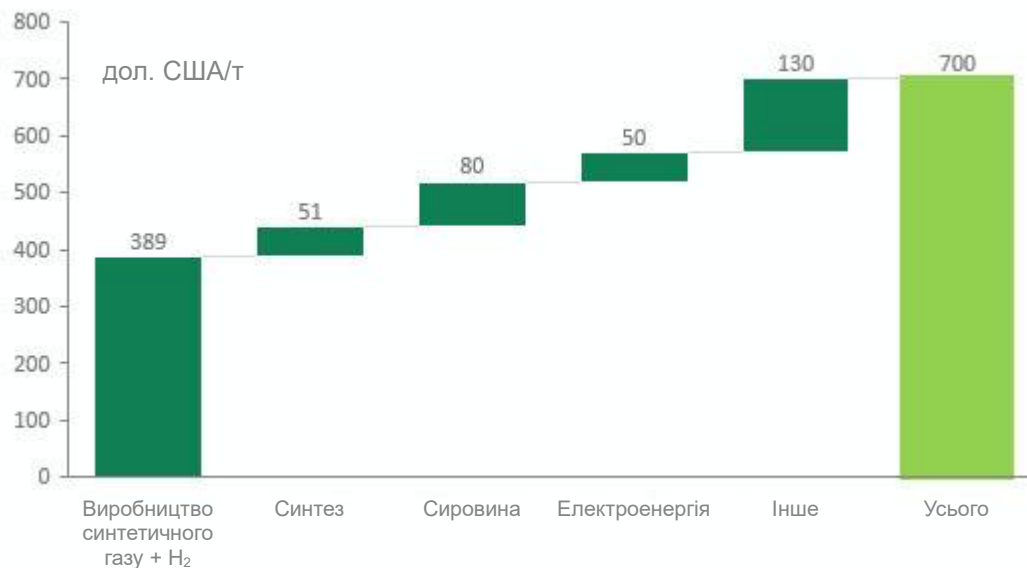
Виробництво зеленого аміаку з біомаси

Виробництво аміаку з біомаси може бути особливо актуальним у регіонах зі значними обсягами сільськогосподарських відходів і відходів лісового господарства, які можуть слугувати сировиною. Для цього можна використовувати різні види сировини, зокрема солому, кукурудзяне бадилля, рисове лушпиння та відходи лісового господарства.⁹ Такі проєкти особливо актуальні в регіонах зі сформованим сектором біомаси, зокрема в Україні. Цей виробничий маршрут передбачає газифікацію біомаси з отриманням синтетичного газу, збагаченого воднем,¹⁰ а далі — його подачу на етап синтезу за процесом Габера–Боша для виробництва зеленого аміаку.

⁹ Arora, P., Hoadley, A., Mahajani, S., & Ganesh, A. (2017). Multi-objective optimization of biomass-based ammonia production: Potential and perspective in different countries. *Journal of Cleaner Production*, 148, 1–15. [Посилання](#)

¹⁰ Існує кілька відомих способів виробництва синтетичного газу шляхом газифікації. У цьому дослідженні цінові показники базуються виключно на широко використовуваному процесі газифікації з подвійним псевдозрідженим шаром.

Рисунок 3. Зведена вартість / приведена собівартість зеленого аміаку з біомаси



Джерело: Arora et. al. (2017)

Виробництво аміаку з соломи, яке є особливо актуальним для України, оцінюється приблизно в 700 доларів США за тону. S&P оцінює, що за умови внутрішнього виробництва це буде приблизно на 15–25% дешевше, ніж імпорт зеленого аміаку з регіонів із високим потенціалом у сфері відновлюваної енергетики сьогодні.¹¹ Із цієї собівартості приблизно 55% припадає на виробництво синтетичного газу та водню. Оскільки виробництво синтетичного газу з біомаси є зрілою технологією, зниження витрат не буде таким значним, як у разі електролізу. Як результат, очікується, що аміак, вироблений із соломи, з часом поступиться аміаку, виробленому з водню. Розподіл витрат на виробництво аміаку з соломи наведено на рисунку 3.

¹¹ S&P. (2025). Platts ammonia price chart [Graph]. Взято з [посилання](#)

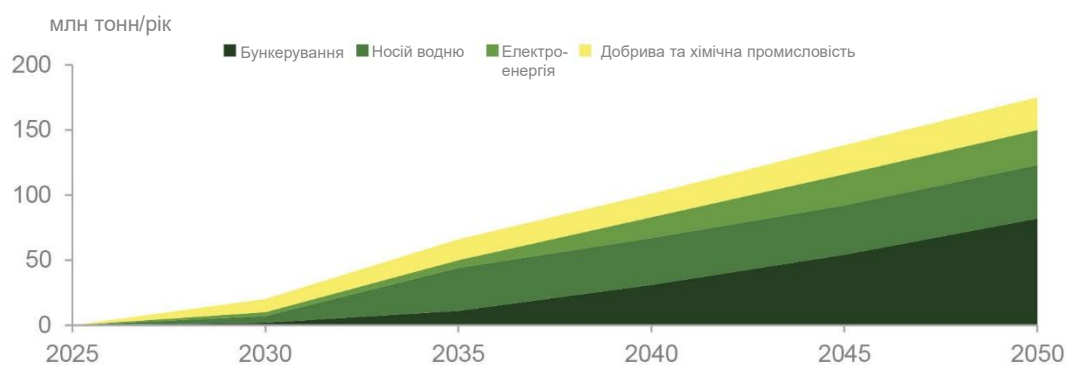
05. Глобальні тенденції розвитку зеленого аміаку

Прогноз ринку

Зростання світового попиту на зелений аміак

Наразі попит на зелений аміак залишається обмеженим. Високі витрати на виробництво, зумовлені незрілою технологією електролізерів, невизначеністю та відсутністю сформованих ринків, а також тим, що багато проєктів усе ще перебувають на ранніх етапах або ще не дійшли до фінальних інвестиційних рішень, наразі роблять зелений аміак неконкурентним за ціною. Однак очікується, що глобальні зусилля з декарбонізації сприятимуть значному зростанню попиту в найближчі десятиліття. За оцінками S&P,¹² світовий попит на чистий аміак може досягти¹³ близько 20 мільйонів тонн на рік до 2030 року, а до середини століття зрости до близько 175 мільйонів тонн. До того часу очікується, що близько 30–35% виробництва буде спрямовано на експортні ринки, а 65–70% — на внутрішні ринки в місцях виробництва.¹

Рисунок 4. Прогнозований попит на аміак з нульовим вмістом вуглецю



Джерело: S&P (2025).

Попит на чистий аміак, за прогнозами, з часом по-різному змінюватиметься залежно від сфери застосування. У короткостроковій перспективі попит формуватиметься насамперед добривами, на які припадатиме близько 50% загального споживання, далі — використанням

¹² Georgy Eliseev (2024). The Ammonia Market Today and a Bridge to the Future. Fertecon / S&P Global Commodity Insights, 2024 Annual Conference, November 11–13. [Посилання](#)

¹³ Термін «чистий аміак» охоплює як зелений, так і синій аміак. У статистиці S&P не проводиться розмежування між цими двома видами, оскільки розвиток уловлювання, зберігання та використання вуглецю (CCSU) і підходів, що базуються виключно на відновлюваних джерелах енергії, залишається конкурентним і невизначеним у різних країнах.

як носія водню (25%), виробництвом електроенергії (15%) і бункеруванням (10%). До середини століття прогнозується зміна прогнозованого попиту: на бункерування припадатиме 47% попиту, на використання як носія водню — 25%, на виробництво електроенергії — 15%, а на добрива — лише 14%. На рисунку 4 зображено прогнозовані частки використання чистого аміаку від сьогодні до середини століття.⁵

Зміна конкурентної ціни на зелений аміак

Наразі витрати на виробництво зеленого аміаку у два-три рази вищі, ніж сірого аміаку,¹⁴ головним чином через витрати на електролізер і, у регіонах з менш конкурентоспроможною відновлюваною енергією, вищі витрати на електроенергію. Однак, за прогнозами, економічна ефективність зеленого аміаку значно покращиться в найближчі десятиліття.

Ключові чинники цієї зміни містять:

- **Удосконалення технології електролізерів.** З 2015 року ціни на електролізери у світі впали більш ніж на 70%, і, за прогнозами, до 2030 року вони знизяться ще на 60% у міру збільшення виробничих потужностей та підвищення ефективності.¹⁵
- **Зниження вартості відновлюваної енергії.** З 2010 року зведена вартість / приведена собівартість сонячної енергії та енергії наземних вітрових електростанцій знизилися приблизно на 80% та 60% відповідно. Подальше нарощування потужностей ВДЕ прямо зменшуватиме собівартість водню та, як наслідок, зеленого аміаку.¹⁶

У країнах з великим потенціалом у сфері відновлюваної енергетики до середини століття очікується зниження витрат на виробництво до 310–610 доларів США за тону, що приблизно відповідає поточній вартості сірого аміаку.¹

Конкурентоспроможність зеленого аміаку можна додатково підвищити за допомогою низки інструментів, зокрема ціноутворення на вуглець, політик щодо викидів і стратегічних дотацій. У регіонах із дієвими політичними інструментами стимулювання промислової декарбонізації зелений аміак швидше досягне конкурентоспроможності. Європейський Союз є лідером у цій трансформації.

За деякими оцінками, зростання цін в рамках Системи торгівлі викидами ЄС¹⁷ і зниження вартості зеленого аміаку можуть призвести до зближення цін на ці два види аміаку в Європейському Союзі до кінця десятиліття.¹⁸ У міру зниження витрат на виробництво та зростання цін на вуглець до 2050 року сірий аміак може стати приблизно вдвічі дорожчим за зелений аміак. На рисунку 5 показано очікувані тенденції цін на зелений і сірий аміак у період з 2020 по 2050 рік, а також вплив цін на вуглець в ЄС на витрати.

¹⁴ Порівняння витрат з чисто технічного погляду, припускаючи однакову середньозважену вартість капіталу (WACC).

¹⁵ International Energy Agency (IEA) (2023). Global Hydrogen Review 2023. [Посилання](#)

¹⁶ International Renewable Energy Agency (IRENA) (2022). Green Hydrogen Cost Reduction: Scaling up Electrolysers to Meet the 1.5°C Climate Goal. Abu Dhabi: IRENA. [Посилання](#)

¹⁷ Pahle, M., Quemin, S., Osorio, S., Günther, C., & Pietzcker, R. (2025). The emerging endgame: The EU ETS on the road towards climate neutrality. Resource and Energy Economics, 81, 101476. [Посилання](#)

¹⁸ З урахуванням прогнозів цін на зелений аміак від IRENA (2022) та базового сценарію цін за EU ETS (Pahle et al., 2025).

Рисунок 5. Прогнозована динаміка цін на зелений аміак

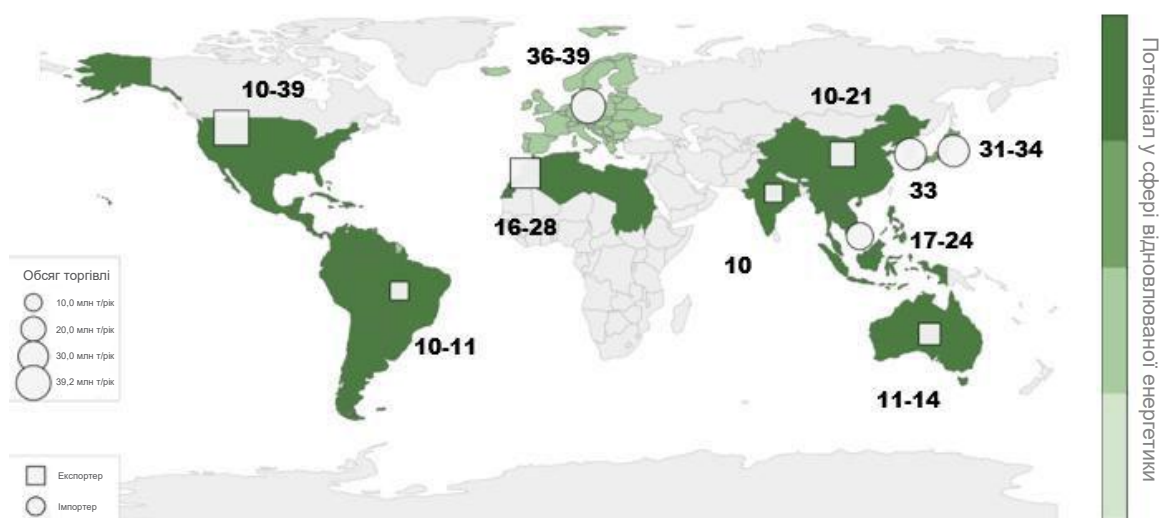


Джерело: IRENA (2022), MEA (2021), S&P (2025), Pahle et. al. (2025). Розрахунки автора.

Багатогранні чинники майбутньої торгівлі зеленим аміаком

У найближчі десятиліття на торгівлю зеленим аміаком впливатимуть кілька чинників.³ Потенціал у сфері відновлюваної енергетики є найважливішим чинником, що визначає, чи стане географічний регіон імпортером або експортером. Однак інші елементи також суттєво впливають на позицію країни на ринку зеленого аміаку.

Рисунок 6. Основні експортери та імпортери зеленого аміаку до 2050 року



Джерело: авторська ілюстрація на основі даних IRENA (2025). Потенціал торгівлі зеленим воднем та пов'язаними товарами.

Очікується, що країнами-експортерами стануть США, Китай та країни Північної Африки, на що впливатимуть такі чинники:

- **Потужна матеріально-сировинна база**, зокрема наявність значних обсягів високоякісної відновлюваної енергії, прісної води та земельних ресурсів.
- **Доступ до капіталу та доступне фінансування**, що сприяють конкурентоспроможності виробництва та масштабуванню виробничих потужностей.
- **Доступ до ринку**, що залежить від географічної та регуляторної близькості до основних центрів попиту.

- Державна підтримка, що забезпечує стабільне регулювання, а також цільові дотації, спрямовані на підвищення конкурентоспроможності експорту на початкових етапах.

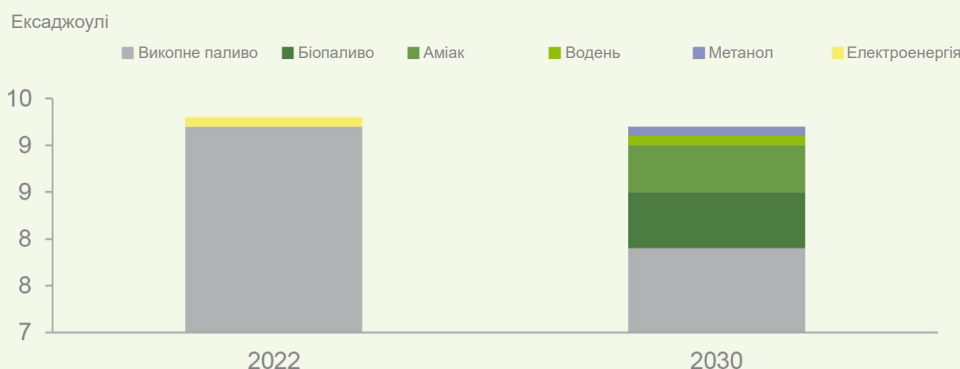
Очікується, що країнами-імпортерами будуть переважно країни Європи та Східної Азії, а ключові чинники впливу охоплюють:

- **Високий попит на низьковуглецеві товари**, зумовлений цілями декарбонізації, а також забезпеченням енергетичної та продовольчої безпеки.
- **Промисловий попит та інфраструктурні потужності**, особливо в секторах добрих, хімічної промисловості та судноплавства, з налагодженими мережами імпорту, зберігання та розподілу.
- **Надійні політичні рамки**, що забезпечують цінові сигнали разом із механізмами розподілу ризиків для довгострокових угод про закупівлю.

Інформаційний блок 1. Міжгалузеве застосування: паливо для морського транспорту

Аміак привертає дедалі більше уваги як паливо з метою декарбонізації морського судноплавства. Він має високу щільність енергії, не містить вуглецю та може використовуватися з наявною інфраструктурою з урахуванням заходів безпеки. За оцінками МЕА, до 2030 року¹⁹ його частка може становити близько 5% від загального споживання палива в морському судноплавстві, як показано нижче. Очікується, що подальша декарбонізація в секторі буде зумовлена використанням біопалива (6%) (наприклад, біометанолу та біометану), водню (1%) та зеленого метанолу (1%). Очікується, що 6% сектора буде декарбонізовано за допомогою біопалива, зокрема біометанолу та біометану.

Порівняння споживання енергії в міжнародному морському судноплавстві у 2022 та 2030 роках



Джерело: МЕА (2023). Сценарій «нульових викидів»

¹⁹ International Energy Agency. (2023). Energy consumption in international shipping by fuel in the Net Zero Scenario, 2010–2030 [Таблиця даних]. [Посилання](#)

Попит на низьковуглецеве паливо для морського транспорту наразі стимулюється Європейським Союзом. Система торгівлі викидами ЄС (EU ETS) вимагає від суден повністю покривати свої викиди, а судна, що прибувають до портів ЄС або відпливають з них, зобов'язані покривати 50% викидів, що відповідають всьому рейсу.²⁰ Ця система повністю припинить безоплатне надання квот до 2026 року, що ще більше підвищить вартість викопних видів палива та посилить аргументацію на користь переходу на зелені види палива.

У короткостроковій перспективі зелений метанол стає сильним конкурентом зеленого аміаку. Хоча це ще не відображено в прогнозах MEA, останнім часом судна, що працюють на двох видах палива — зеленому метанолі та традиційному судновому паливі, — привернули увагу судноплавних компаній, оскільки вони забезпечують економічно ефективний спосіб скорочення викидів у короткостроковій перспективі без повної залежності від технології, яка ще перебуває на стадії становлення, оскільки можуть перемикатися між двома видами палива.²¹

У довгостроковій перспективі зелений аміак все ще вважається необхідним для досягнення повної декарбонізації морського сектору. Оскільки стале виробництво зеленого метанолу залежить від прямого уловлювання з повітря, що є дорогою технологією, синій е-метанол, вироблений за допомогою уловлювання та зберігання вуглецю, залишається найпоширенішим типом, що використовується, хоча він все ще передбачає деякі викиди.²² Отже, для досягнення повної декарбонізації судноплавної галузі будуть потрібні палива з нульовим рівнем викидів, як-от зелений аміак, які, як очікується, стануть рентабельними після зниження витрат на виробництво.²³

Взаємозв'язок між геополітикою та зеленим аміаком

Розвиток світового сектору зеленого аміаку має широкі наслідки, впливаючи на сільське господарство, енергетичну безпеку та геополітику. Його потенціал посилити продовольчу безпеку та диверсифікувати джерела енергії додає нових переваг і, відповідно, нових аргументів на користь відмови від викопного палива. Крім того, зелений аміак може змінити глобальний вплив, оскільки країни можуть перейти від імпортерів до експортерів. Важливу роль також відіграватимуть політичні регулювання, які суттєво впливатимуть на конкурентне становище країн у регіонах.

²⁰ European Parliament & Council of the European Union. (2023). Directive (EU) 2023/959 amending Directive 2003/87/EC on the EU Emissions Trading System. Official Journal of the European Union, L 130. [Посилання](#)

²¹ Wissner, N., Healy, S., Cames, M., & Sutter, J. (2023, March). Methanol as a marine fuel: Advantages and limitations. Öko-Institut e.V., Berlin. [Посилання](#)

²² International Renewable Energy Agency (IRENA) & Methanol Institute. (2021). Innovation Outlook. Abu Dhabi: IRENA. [Посилання](#)

²³ Kumar, R., Sebe, M., Yao, F., Virto, L. R., Salo, K., Al-Hajjaji, S., Booge, D., Marandino, C., Matz-Lück, N., & Rutgersson, A. (2025). Shipping fuel pathways in a changing climate: A prospective foresight study for 2050. Marine Policy, 182, 106868. [Посилання](#)



Покращення продовольчої безпеки

Доступ до добрив є важливим геополітичним питанням. Зростання світових цін на продовольство у 2022 році продемонструвало вразливість ланцюгів постачання добрив,²⁴ особливо після перебоїв у виробництві та експорті аміаку внаслідок вторгнення Росії в Україну.²⁵ Зелений аміак є надійною альтернативою з нульовим рівнем викидів вуглецю, яка може допомогти зменшити ці ризики шляхом.²⁶

- Забезпечення сталого та локалізованого джерела добрив.
- Зменшення залежності від міжнародних ланцюгів постачання.
- Захисту фермерів від глобальних потрясінь та нестабільності ринку.



Забезпечення енергетичної стійкості шляхом диверсифікації

Окрім своєї ролі в сільському господарстві, зелений аміак має ключове значення для підвищення глобальної енергетичної безпеки шляхом.²⁷

- Виконання функції ефективного носія водню, що забезпечує можливість торгівлі енергією на великі відстані та сприяє інтеграції відновлюваних джерел енергії у світові ринки.
- Зменшення залежності від імпортованого викопного палива, що знижує вплив нестабільності цін.
- Посилення національної та регіональної енергетичної стійкості шляхом диверсифікації енергетичних портфелів.



Внесок у зміну глобального впливу

Поширення зеленого аміаку може змінити глобальний енергетичний баланс, особливо з огляду на те, що країни з багатими відновлюваними ресурсами, як-от сонячна та вітрова енергія, стають основними експортерами. Ця зміна матиме далекосяжні геополітичні наслідки, зокрема.¹⁵

- Перерозподіл впливу від традиційних експортерів викопного палива.
- Утворення нових стратегічних партнерств, орієнтованих на торгівлю зеленою енергією та передачу технологій.
- Можливість змін у глобальних дипломатичних відносинах та динаміці влади.¹⁶



Стимулювання узгодження нормативно-правової бази та стандартів

Оскільки ЄС позиціонує себе як основний центр попиту, узгодження з його нормативно-правовою базою стає все важливішим. Особливо актуальними для зеленого аміаку є Механізми вуглецевого коригування імпорту (CBAM) та стандарти третьої редакції Директиви

²⁴ World Bank Group (2022). Commodity Markets Outlook: The Impact of the War in Ukraine on Commodity Markets, April 2022. Washington, DC: World Bank. [Посилання](#)

²⁵ Jones, D., & Deuss, A. (2024). Understanding the resilience of fertiliser markets to shocks: An overview of fertiliser policies (OECD Food, Agriculture and Fisheries Paper No. 208). OECD Publishing. [Посилання](#)

²⁶ Quitzw, R., Balmaceda, M., & Goldthau, A. (2025). The nexus of geopolitics, decarbonization, and food security gives rise to distinct challenges across fertilizer supply chains. [Посилання](#)

²⁷ Eicke, L., & De Blasi, N. (2022, October). The future of green hydrogen value chains: Geopolitical and market implications in the industrial sector. Environment and Natural Resources Program, Belfer Center for Science and International Affairs, Harvard Kennedy School.

про відновлювані джерела енергії (RED III), які визначають методи вимірювання та ціноутворення викидів від промислових товарів.^{28 29}

- Механізм вуглецевого коригування імпорту (CBAM). Цей механізм встановлює ціну на вуглець для імпорту аміаку та добрив і застосовується до продуктів із високим рівнем викидів, починаючи з 2026 року.
- Директива про відновлювані джерела енергії (RED III): встановлює критерії визнання відновлюваного палива небіологічного походження та передбачає його звільнення від механізмів вуглецевого ціноутворення в ЄС.

Наслідки для зеленого аміаку очевидні: країни, які з самого початку приведуть свої стандарти у відповідність до стандартів ЄС, отримають значні переваги в доступі до цього ключового ринку. У ширшому геополітичному контексті таке узгодження нормативно-правової бази сприяє довгостроковому співробітництву, зміцненню торговельних відносин між галузями та покращенню здатності країни залучати інвестиції та здійснювати передачу технологій.

Інформаційний блок 2. Попит Німеччини на водень та аміак

Німеччина готова стати провідним центром попиту на зелені види палива. Для досягнення поставленої країною мети щодо кліматичної нейтральності до 2045 року будуть потрібні великі обсяги зеленого водню та його похідних, як зазначено в Національній водневій стратегії Німеччини.³⁰

Імпорт зеленого водню буде мати вирішальне значення для економічної декарбонізації великої промислової бази Німеччини. З огляду на обмеженість земельних ресурсів і погодні умови, що стримують розвиток відновлюваних джерел енергії, очікується, що після 2030 року Німеччина імпортуватиме близько 70% свого попиту на водень.³¹ Дешеве зелене паливо з-за кордону буде життєво важливим для енергетичної галузі під час поступової відмови від викопних видів палива. Очікується, що попит на водень досягне 95–130 ТВт-год до 2030 року та 360–500 ТВт-год до 2045 року, а для похідних продуктів, як-от аміак, може знадобитися додатково 200 ТВт-год.²¹

Аміак стає дедалі популярнішим варіантом імпорту. Він вважається потужним енергоносієм, оскільки його легше транспортувати, ніж рідкий водень, а також він вже користується перевагами добре налагодженого логістичного ланцюга.

Розвиток інфраструктури має ключове значення для переходу Німеччини на використання водню. Термінали в Брунсбюттелі та Вільгельмсгафені адаптуються

²⁸ European Parliament and Council of the European Union. (2023). Regulation (EU) 2023/956 ... establishing a carbon border adjustment mechanism. Official Journal of the European Union, L 130, 52–104. [Посилання](#)

²⁹ European Commission. (2024). Guidance on the targets for the consumption of renewable fuels of non-biological origin in the industry and transport sectors laid down in Articles 22a, 22b and 25 of Directive (EU) 2018/2001 on the promotion of energy from renewable sources, as amended by Directive (EU) 2023/2413 (C/2024/5042). Publications Office of the European Union. [Посилання](#)

³⁰ Federal Ministry for Economic Affairs and Climate Action (BMWK) (2020). Die Nationale Wasserstoffstrategie. Berlin: BMWK. [Посилання](#)

³¹ Federal Ministry for Economic Affairs and Climate Action (BMWK) (2024). Import Strategy for hydrogen and hydrogen derivatives. Berlin: BMWK. [Посилання](#)

для обробки імпорту аміаку та водню,²¹ а міжнародні партнерства з Канадою,³² Намібією, Саудівською Аравією та Австралією мають на меті забезпечити майбутні коридори постачання.

Для України Німеччина є стратегічним центром попиту на зелений водень та аміак у Європі. Географічна близькість, наявні інфраструктурні зв'язки та ширша програма інтеграції до ЄС створюють можливості для співпраці та узгодження експорту.

Міжнародний досвід реалізації проєктів

Глобальні інвестиції в зелений аміак набувають все більшого розмаху.³³ Кілька проєктів оголошено в країнах, географічно близьких до Європи, як-от Саудівська Аравія, Оман, Єгипет і Марокко, багато з яких орієнтовані на європейські ринки. В Азії Китай та Індія також оголошують про кілька проєктів, спрямованих переважно на внутрішній та регіональний попит. Водночас Австралія та країни Південної Америки націлені на експорт на ринки Азії та Європи.

Нижче наведено аналіз окремих країн, розташованих відносно близько до Європейського Союзу, де здійснюються значні інвестиції в виробництво зеленого аміаку, з метою надання орієнтирів щодо заявлених виробничих потужностей, діапазону вартості проєктів і державної підтримки, що сприяє цим розробкам.

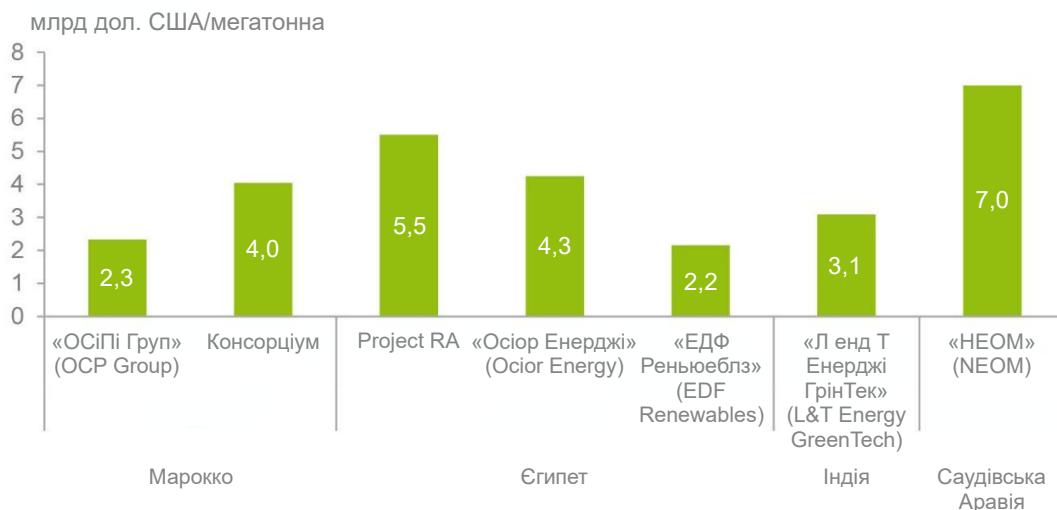
Значні відмінності в інвестиційних витратах

Інвестиційні витрати становлять від 2,2 до 7 мільярдів доларів США на мільйон тонн потужності. Очікується, що між проєктами будуть відмінності через різницю в економії масштабу, структурі відновлюваних джерел енергії, умовах фінансування та державній підтримці. Однак значні відмінності, що в найекстремальнішому випадку досягають двократного розриву, свідчать про те, що технологія та ринок все ще розвиваються. Це призводить до невизначеності між оголошеними інвестиційними витратами та фактичними витратами.

³² Federal Ministry for Economic Affairs and Climate Action (BMWK) (2022). Joint Declaration of Intent between the Government of the Federal Republic of Germany and the Government of Canada on establishing a Germany-Canada Hydrogen Alliance. Berlin: BMWK. [Посилання](#)

³³ Ammonia Energy Association. (2025, August). LEAD: Low-emission ammonia plants. Ammonia Energy Association. [Посилання](#)

Рисунок 7. Інвестиційні витрати на окремі проєкти



Джерело: Njovu, G. (2025, June 13), Atchison, J. (2024, December 12), Atchison, J. (2025, August 1), Atchison, J. (2025, August 18), Atchison, J. (2024, July 15), SIEMENS (n.d.), OCI (n.d.). Вищезазначені проєкти є оголошеними проєктами, за винятком NEO, який перебуває на стадії будівництва.

Важливість підтримки політики

Усі ці країни стимулюють інвестиції в зелений аміак за допомогою підтримки політики, але, що цікаво, без прямих дотацій. Основними інструментами політики, які використовують уряди цих країн, є поєднання податкових і митних стимулів, пільг на земельні ділянки та інфраструктуру, а також регуляторних і ринкових факторів.

Таблиця 1. Підтримка політики щодо розвитку проєктів із виробництва зеленого аміаку в окремих країнах³⁴

	Марокко ^{35 36}	Єгипет ^{37 38 39}	Індія ⁴⁰
Оголошена потужність	3,2 млн т/рік	4,7 млн т/рік	4,2 млн т/рік
Податкові та митні стимули	Податкові пільги	Податкові пільги, скасування ПДВ для експорту, СМЗ*	СМЗ*, звільнення від мита
Земельні ділянки та інфраструктура	Розподіл земельних ділянок, прискорене отримання дозволів від уряду	Пільги на портові збори	Звільнення від мережевих тарифів, портові хаби
Регуляторні та ринкові фактори	Н/З	Н/З	Офтейкерні контракти, зелена сертифікація

Джепело: Njovu, G. (2025, June 13), Atchison, J. (2024, December 12), Atchison, J. (2025, August 1), Atchison, J. (2025, August 18), Atchison, J. (2024, July 15), SIEMENS (n.d.), OCI (n.d.). *Примітка: спеціальні митні зони (SCZ)

Інформаційний блок 3. Розвиток виробництва зеленого аміаку в Європі

Виробництво зеленого аміаку в Європі починає набирати обертів. Наразі в Європі реалізується п'ять комерційних проєктів із виробництва зеленого аміаку. Сукупна потужність цих проєктів становить 104 тис. тонн зеленого аміаку на рік.

Витрати поступово знижуються. Нові заводи демонструють інвестиційні витрати на кілотонну встановленої потужності, що становить приблизно половину рівня першого комерційного проєкту компанії Iberdrola у 2022 році, що відображає зростання ефективності та технологічні вдосконалення у виробництві відновлюваної енергії та електролізерів.

Державна підтримка мала вирішальне значення для проєктів із виробництва зеленого аміаку в Європі. З метою зменшення ризиків і витрат на виробництво компанія «БАСФ» (BASF) отримала 83% державного фінансування для свого проєкту, а «Яра» (Yara) і консорціум «Топсо-Вестас-Сковгаард» (Topsoe–Vestas–Skovgaard) отримали приблизно по 40% державного фінансування.

³⁴ Саудівська Аравія була виключена з аналізу підтримки політики, оскільки не було виявлено жодної загальнодоступної інформації.

³⁵ Njovu, G. (2025, June 13). RFNBO pre-certification for Morocco-based renewable ammonia project. AmmoniaEnergy.org. [Посилання](#)

³⁶ Atchison, J. (2024, December 12). Project Dhakla: one million tons per year from Morocco. AmmoniaEnergy.org. [Посилання](#)

³⁷ Atchison, J. (2025, August 1). ACME: \$641 per ton for renewable ammonia in India. AmmoniaEnergy.org. [Посилання](#)

³⁸ Atchison, J. (2025, August 18). Larsen & Toubro, ITOCHU: renewable ammonia in Kandla. AmmoniaEnergy.org. [Посилання](#)

³⁹ Atchison, J. (2024, July 15). \$37 billion in Egyptian ammonia investments. [Посилання](#)

⁴⁰ SIEMENS (n.d.). Siemens Energy joins Project Ra. AmmoniaEnergy.org. [Посилання](#)

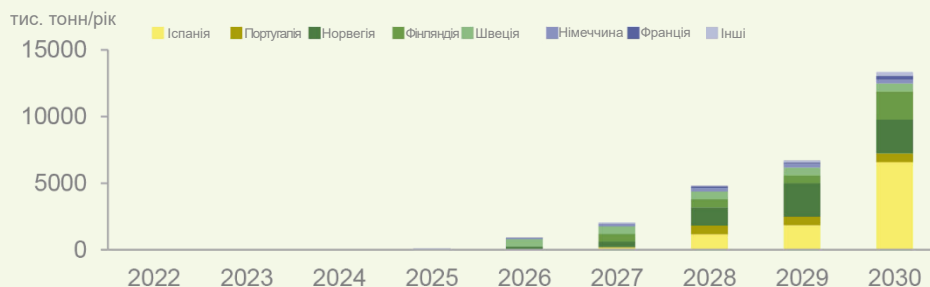
Чинні комерційні проєкти з виробництва зеленого аміаку в Європі станом на 2025 рік^{41 42 43}

Компанія	Працює з	Країна	Потужність (тис. тонн NH ₃ /рік)	Інвестиції (млн євро)
«Ібердрола» (Iberdrola)	2022	Іспанія	17	150
«ЯРА» (YARA)	2024	Норвегія	20	60
«Топсо-Вестас-Сковгаард» (Topsoe–Vestas–Skovgaard)	2024	Данія	5–10	27
«БАСФ» (BASF)	2025	Німеччина	45	149
«Максам» (Maxam)	2025	Іспанія	12	Н/З

Джерело: Асоціація аміачної енергетики (2025 р.), МЕА (2025 р.)

Виробництво зеленого аміаку в Європі буде й надалі нарощуватися. До 2030 року встановлена потужність може досягти близько 13 000 тис. тонн на рік, причому зростання буде переважно обумовлено країнами Іберійського півострова (Іспанія та Португалія), які мають чудові умови для використання сонячної та вітрової енергії, а також країнами Північної Європи (Норвегія, Швеція та Фінляндія), які використовують свої великі гідроенергетичні ресурси.

Портфель комерційних проєктів з виробництва зеленого аміаку, що реалізуються в Європі⁴⁴



Джерело: Асоціація аміачної енергетики (2025 р.), МЕА (2025 р.)

Однак імпорт зеленого аміаку залишатиметься необхідним для досягнення цілей декарбонізації. 27 країн ЄС, країни ЄЗ3 (Ісландія, Люксембург і Норвегія) і Сполучене Королівство споживають майже 20 000 тис. тонн аміаку,⁴⁵ що приблизно на 6 000 тис. тонн перевищує виробничі потужності, очікувані від оголошених проєктів. Оскільки багато оголошених проєктів можуть не бути завершені, а нові сфери застосування зеленого аміаку, ймовірно, будуть розширюватися, Європі все одно знадобляться значні обсяги імпорту, щоб повністю декарбонізувати споживання аміаку відповідно до кліматичних цілей середини століття.

⁴¹ Ammonia Energy Association (2025) LEAD: Low-Emission Ammonia Plants. [Посилання](#)

⁴² International Energy Association (2025) hydrogen production projects data base. [Посилання](#)

⁴³ Примітка: дані про інвестиції базуються на інформації, опублікованій відповідними компаніями або фінансовими установами.

⁴⁴ Примітка: наведено лише проєкти із завершеним техніко-економічним обґрунтуванням та оголошеною очікуваною датою введення в експлуатацію.

⁴⁵ International Fertilizer Association (2025). IFASTS portal. [Посилання](#)

06. Традиційний ланцюг створення вартості аміаку в Україні

Виробництво аміаку

Значення сектору аміаку України на регіональному та світовому рівнях

Український сектор аміаку вже давно відіграє ключову роль як на регіональних, так і на світових ринках. Десять років тому країна була не лише нетто-експортером аміаку власного виробництва, а й одним із найважливіших транзитних маршрутів для російського аміаку, забезпечуючи приблизно 15–18% світового експорту аміаку.⁴⁶ У період з 2016 по 2019 рік сектор зазнав спаду через зростання вартості газу та низькі ціни на добрива, але згодом відновився і напередодні війни знову став стійким. На той час Україна вже не експортувала аміак, проте сектор залишався дуже важливим, оскільки внутрішнє виробництво задовольняло значну частину сільськогосподарського попиту.

Війна поклала кінець ролі України як транзитного коридору та призвела до різкого скорочення внутрішнього виробництва аміаку. Ці перебої мали наслідки для ланцюга створення вартості аміаку в усій Європі, оскільки Україна була четвертим за величиною постачальником сільськогосподарської продукції до ЄС, на який у 2021 році припадало близько 7% загального імпорту сільськогосподарської продукції.⁴⁷ Сьогодні сектор виробництва аміаку в Україні, попри війну, усе ще функціонує, але зазнав серйозних фінансових збитків. На рисунку 8 показано динаміку розвитку сектора виробництва аміаку в Україні за останнє десятиліття.

⁴⁶ UN Comtrade Database [Набір даних]. Отримано 23 жовтня 2025 року з [Посилання](#) Розрахунки автора

⁴⁷ Régnier, E., & Catallo, A. (2024, June). The Ukrainian agricultural sector: An overview and challenges in light of possible European Union enlargement (IDDRI Study No. 03). IDDRI. [Посилання](#)

Рисунок 8. Обсяги виробництва аміаку за минулі роки



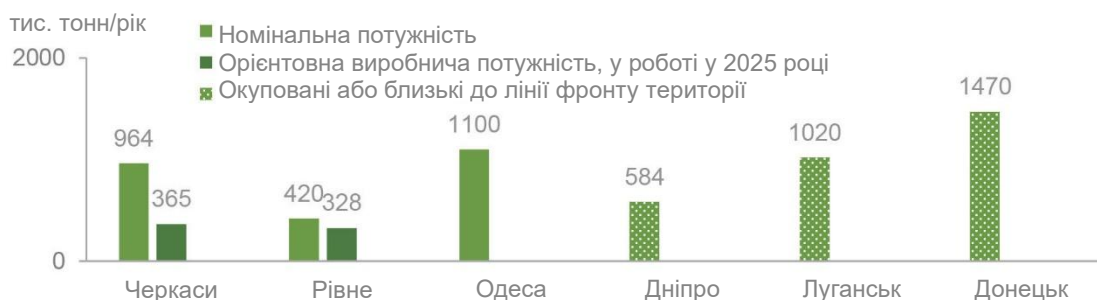
Джерело: розрахунки автора на основі даних ДЕРЖСТАТ та UNCOMTRADE (2025 р.)

Минула та поточна інфраструктура виробництва аміаку в Україні

Загальна встановлена виробнича потужність України з виробництва аміаку становить близько 5,6 млн тонн на рік, що за умови повного використання потужностей складає приблизно 3,6% світового виробництва.⁴⁸ У 2025 році війна мала катастрофічні наслідки для цього сектору. Сьогодні лише два з шести основних виробничих об'єктів залишаються в експлуатації, їхня сукупна потужність становить близько 0,8 млн тонн на рік, що становить лише 14% від встановленої потужності. Ще 2,2 млн тонн (41%) не використовуються, а 2,5 млн тонн (45%) або пошкоджені, або знаходяться на окупованих територіях.

Наразі працюють лише два заводи. Черкаський завод має потужність 365 кілотонн на рік, що становить 38% від його початкової потужності. Рівненський завод працює з потужністю 328 кілотонн на рік, що становить 78% від його початкової потужності. Заводи в Одесі та Дніпропетровську не працюють через застарілу інфраструктуру та високі витрати на сировину, а заводи в Луганську та Донецьку знаходяться на окупованих територіях. На рисунку 9 показано номінальну та фактичну потужність заводів з виробництва аміаку в Україні.⁴⁹

Рисунок 9. Минула та поточна виробнича потужність з виробництва аміаку



Джерело: за матеріалами Іваненко, Н. П., та Станиціна, В. (2024 р.).

Примітка: орієнтовна виробнича потужність у березні 2025 року, за даними з новинних статей.

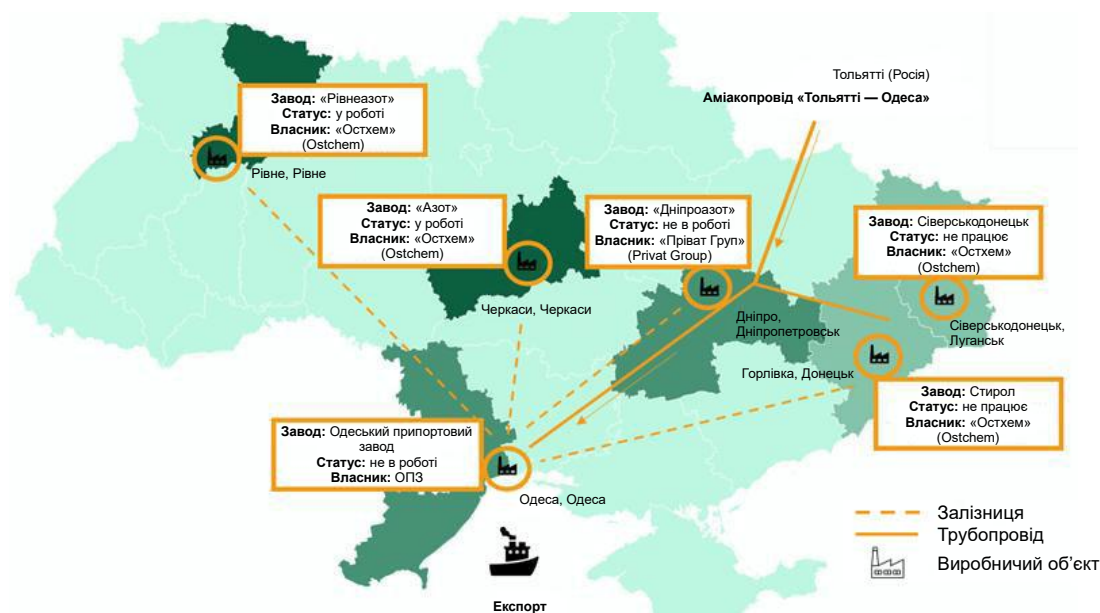
⁴⁸ U.S. Geological Survey. (2025, January). Mineral commodity summaries: Nitrogen (fixed) - Ammonia. U.S. Department of the Interior. [Посилання](#)

⁴⁹ Іваненко Н. П., Станиціна В. (2024 р., грудень). Післявоєнні перспективи розвитку виробництва аміаку в Україні. IOP Conference Series: Earth and Environmental Science, 1415(1), 012119. [Посилання](#)

Інфраструктура транспортування аміаку в Україні також є значною. До війни аміакопровід «Тольятті — Одеса» забезпечував економічно ефективний транзитний маршрут, що дозволяв російському експорту аміаку потрапляти на міжнародні ринки через Чорне море. З пропускнуою спроможністю близько 2,5 млн тонн на рік, він забезпечував експорт через Одеський термінал.⁵⁰

Призупинення роботи аміакопроводу та морського терміналу мало значні наслідки для глобальних ланцюгів постачання добрив.⁵¹ Покупці в Європі, Африці та інших регіонах були змушені перейти до більш віддалених постачальників, що призвело до збільшення витрат та нестабільності на ринках добрив.⁵²

Рисунок 10. Огляд інфраструктури виробництва аміаку в Україні



Джерело: авторська розробка на основі збору галузевих звітів, інформації з офіційних вебсайтів заводів і новин у галузі.

Виробництво добрив як основне застосування в секторі перероблення

Взаємозв'язок попиту на добрива в Україні та глобальної продовольчої безпеки

Україна займає стратегічне положення у світовому сільськогосподарському виробництві та торгівлі завдяки своїм величезним земельним ресурсам, родючим ґрунтам та орієнтованому на експорт асортименту сільськогосподарських культур. До повномасштабного вторгнення у 2022 році Україна вважалася одним із десяти найбільших експортерів сільськогосподарської

⁵⁰ Reuters. (2023, June 7). Explainer: Why would pipeline damage threaten Black Sea grain deal? Reuters. [Посилання](#)

⁵¹ World Grain (2023). Global fertilizer market remains unstable. World Grain, 27 July 2023. Доступно за посиланням: [Посилання](#)

⁵² International Food Policy Research Institute (IFPRI) (2023). The Russia-Ukraine war after a year: Impacts on fertilizer production, prices, and trade flows. Доступно за посиланням: [Посилання](#)

продукції у світі: №1 за експортом соняшникової олії, забезпечуючи майже 50% світового експорту; №3 за експортом ячменю; №4 за експортом кукурудзи, що становить 10–15% світової торгівлі; №7–10 за експортом пшениці, із середнім обсягом 20–25 млн тонн на рік.⁵³

Сільськогосподарське виробництво відігравало ключову роль не тільки для національного ВВП (9–11% ВВП до війни та 41% загальних експортних доходів України у 2021 році), але й для регіональної та глобальної продовольчої безпеки, оскільки країна забезпечувала стабільні постачання на світові ринки зернових і олійних культур. Особливо важливим це було для країн-імпортерів на Близькому Сході, у Північній Африці та Південно-Східній Азії.⁵⁴

Такий сектор, орієнтований на експорт, зважаючи на прогнозоване зростання населення світу, потребує підтримання або збільшення обсягів виробництва сільськогосподарських культур. Станом на 2021 рік площі ріллі в Україні вже майже досягли ліміту розширення та залишалися стабільними протягом останніх десяти років, попри зростання світових цін на сільськогосподарську продукцію, що змістило фокус сільськогосподарського зростання з розширення площ на підвищення врожайності.⁵⁵ Тому добрива відіграють вирішальну роль.

Добрива мають важливе значення для підтримання родючості ґрунтів і забезпечення стабільних врожаїв. Три основні макроелементи — азот (N), фосфор (P) та калій (K) — відіграють важливу роль у розвитку рослин і застосовуються в різних пропорціях залежно від виду культури, стану ґрунту та регіональних практик. Огляд частки цих добрив у загальному споживанні добрив в Україні, а також основних добрив наведено в таблиці 2.

Таблиця 2. Основні види добрив, які використовуються в Україні

	Частка в загальному обсязі використаних добрив	Найпоширеніші види добрив
Азотні добрива	70%	• Аміачна селітра • Сечовина • Карбамідо-аміачна суміш
Фосфорні добрива	17%	• Суперфосфат • Моноамоній фосфат (МАФ) • Діамонійфосфат
Калійні добрива	13%	• Хлорид калію (KCl) • Сульфат калію (K₂SO₄)

Джерело: авторська розробка на основі FAOSTAT (2021 р.).

⁵³ ITC Trademap (2025). Database of trade at HS2-6 level. Доступно за посиланням: [Посилання](#)

⁵⁴ Державна служба статистики України (2025). База даних макроекономічних і торговельних показників. Доступно за [посиланням](#)

⁵⁵ KSE Agrocenter (2023): Аналіз ринку та прогноз для України на 2023 рік. Доступно за [посиланням](#)

Азотні добрива є основою структури витрат в Україні. Вони сприяють росту листя і стебел, прискорюють куціння зернових культур і покращують утворення білка в зернах. Азотні добрива широко використовуються в основних регіонах вирощування зернових культур, особливо в центральних, північних і східних областях, де в сівозміні переважають пшениця, ячмінь і кукурудза.⁵⁶

Фосфор є життєво важливим для розвитку коренів, формування насіння та передачі енергії. Багато ґрунтів України, особливо в лісостеповій зоні, мають дефіцит доступного фосфору. Тому для досягнення оптимальних врожаїв потрібне додаткове внесення фосфорних добрив. Фосфорні добрива зазвичай вносять перед посадкою або на початку росту.⁴⁶

Калій підвищує здатність рослин утримувати воду, активує ферментативні процеси та посилює стійкість до хвороб, підтримуючи їхню стресостійкість. Українські ґрунти загалом мають помірні або високі природні запаси калію, особливо в зонах поширення чорноземів; однак інтенсивне землеробство поступово виснажує ці запаси.⁴⁶

Зростання норм внесення азотних добрив

До війни норми внесення добрив постійно зростали. У 2021 році українські фермери вносили в середньому близько 60 кг азоту на гектар — це майже вдвічі більше, ніж у 2011 році. Хоча ця норма була значно нижчою, ніж у ЄС, наприклад, 120 кг/га в Німеччині, ця тенденція відображала поступовий перехід України до більш інтенсивних систем виробництва, орієнтованих на врожайність.

Однак повномасштабне вторгнення у 2022 році різко змінило цю тенденцію. У результаті обмеженого доступу до добрив, пошкодження логістичних мереж і високих світових цін на сировину, обсяги використання азотних добрив різко скоротилися. Попри те, що добрива залишаються основним компонентом витрат на виробництво, різке зростання цін на азотні добрива у 2022 році як на світовому, так і на внутрішньому ринку змусило фермерів скоротити обсяги їх використання (рис. 11).^{57 58}

⁵⁶ FAOSTAT (2021): Fertilizers by Nutrient (Country: Ukraine). Dataset providing annual fertiliser consumption by nutrient (N, P₂O₅, K₂O) for Ukraine. Доступно за посиланням: [Посилання](#)

⁵⁷ IFASTAT (2025): Statistical database of International Fertilizer Association. Доступно за посиланням: [Посилання](#)

⁵⁸ GENESIS online (2025): GENESIS-Online. The database of the Federal Statistical Office. Доступно за посиланням: [Посилання](#)

Рисунок 11. Внесення азотних добрив на ріллі

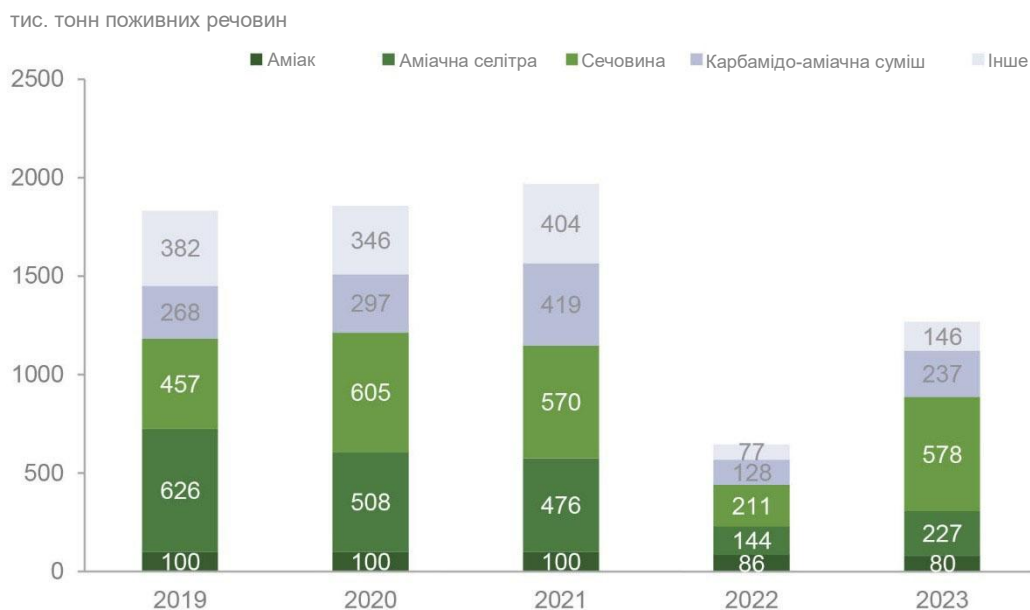


Джерело: авторська розробка на основі даних IFASTAT (2025 р.), Держстату та «ДЖЕНЕЗІС онлайн» (GENESIS online) (2025 р.).

В Україні аміачна селітра (AN) та сечовина (N) є основними добривами (рис. 12), на які припадає приблизно 55–65% загального споживання азоту. Поширеність цього добрива пояснюється його придатністю для основних зернових культур. Сечовина становить приблизно 25–30% споживання і за останнє десятиліття стала ширше використовуватися завдяки високій концентрації азоту та відносній доступності. Карбамідо-аміачна суміш (КАС) становить приблизно 15–20% використання азоту, причому її впровадження зосереджено серед капіталомістких господарств, які обладнані сучасними системами внесення рідких добрив.⁴⁶

У період з 2019 по 2021 рік загальне споживання азотних добрив в Україні залишалося відносно стабільним завдяки внутрішньому виробництву та стійкому попиту в сільському господарстві. Однак повномасштабна війна 2022 року спричинила значне скорочення споживання, оскільки втрата ріллі, пошкодження промислових об'єктів, а також різке зростання світових цін на добрива обмежили як пропозицію, так і доступність. У 2023 році споживання частково відновилося завдяки альтернативним маршрутам імпорту.

Рисунок 12. Загальне споживання азотних добрив в Україні



Джерело: авторська розробка на основі IFASTAT (2025 р.).

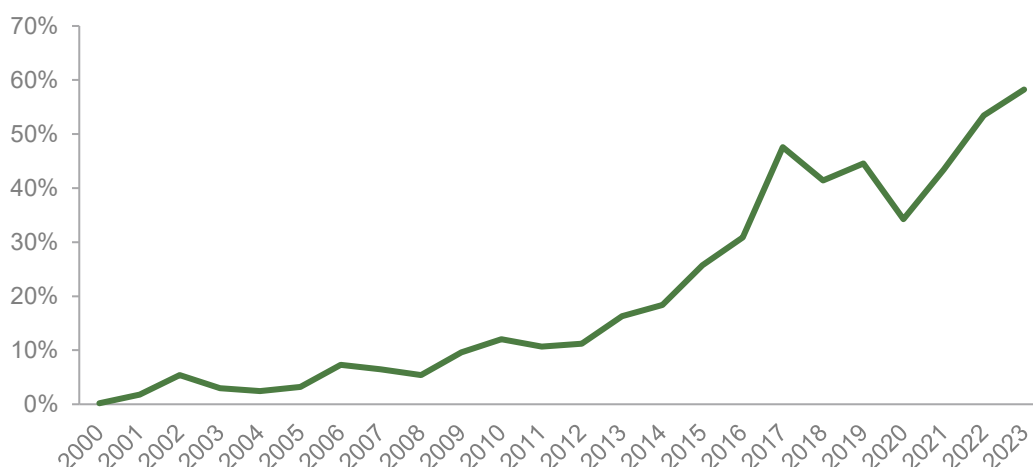
Порушення у виробництві азотних добрив і залежність від імпорту

За останні два десятиліття частка імпорту в загальному обсязі постачання азоту зросла з менш ніж 5% на початку 2000-х років до понад 60% до 2023 року, що відображає зростаючу залежність від міжнародних ринків. Постійне зростання виробництва сільськогосподарських культур з початку 2000-х років, що стало наслідком сприятливих політичних умов, сприяло збільшенню імпорту азотних добрив, оскільки внутрішнє виробництво азоту не могло задовольнити попит. Ситуація значно погіршилася з 2014 року, коли Росія окупувала частину Донецької та Луганської областей, а Україна зіткнулася з нестабільністю цін на газ і порушенням ланцюгів постачання. У 2014–2016 роках залежність від імпорту зросла на 12,5 відсоткових пунктів. До 2018–2019 років імпорт досяг 40–45% від загального обсягу постачання.⁴⁶

Повномасштабне вторгнення у 2022 році спричинило серйозний структурний шок. Ключові заводи з виробництва азоту, як-от «Сєверодонецьке об'єднання Азот» («ОСТХЕМ» (OSTCHEM)), припинили роботу, а Одеський портовий завод зазнав тривалих зупинок через блокаду портів, а також нестабільність постачання газу. Хоча Черкаський «Азот» («ОСТХЕМ» (OSTCHEM)), Рівненський «Азот» («ОСТХЕМ» (OSTCHEM)) і «ДніпроАзот»⁵⁹ підтримували обмежене виробництво, загальний обсяг виробництва азотних добрив у країні знизився, і, попри 22% скорочення оброблюваних рілей через окупацію та військові дії, частка імпорту у 2023 році перевищила 60%. На рисунку 13 нижче показано динаміку залежності України від імпорту азотних добрив з 2000 по 2023 рік.⁴⁵

⁵⁹ Вебсторінка «ОСТХЕМ» (OSTCHEM), новини. Доступно за посиланням: [Посилання](#)

Рисунок 13. Частка імпорту в загальному обсязі азотних добрив, що постачаються на внутрішній ринок



Джерело: авторська розробка на основі даних FAOSTAT.

Структура джерел імпорту також зазнала значних змін. До 2022 року Україна значною мірою залежала від постачання з Білорусі — 44% від загального обсягу імпорту (відповідні торговельні зв'язки з Росією були розірвані у 2014 році). Решта 56% розподілялися між виробниками з ЄС, Центральної Азії та Близького Сходу, з яких Польща та Узбекистан займали відповідно 27% та 20% від загального обсягу імпорту.⁶⁰

Підсумовуючи, можна сказати, що попит на добрива в Україні зазнав фундаментальних змін через орієнтованість сільського господарства на експорт, обмеженням розширенням земельних площ і наслідками війни. Він залишається структурно сильним, але залежить від зовнішніх факторів. Інтеграція в ЄС призведе до більш суворих обмежень щодо поживних речовин відповідно до Директиви про нітрати та Європейського зеленого курсу. Очікується, що ці рамки запровадять суворіший контроль за управлінням поживними речовинами та можуть обмежити зростання використання азотних добрив на 20%, що потенційно зменшить середні норми внесення азоту з приблизно 60 кг/га у 2021 році до 48 кг/га, що було встановлено у 2016 році. Хоча таке скорочення може обмежити короткострокове зростання врожайності, дотримання вимог може сприяти впровадженню ефективніших та екологічно стійких методів внесення добрив, включно з точним землеробством, управлінням поживними речовинами з урахуванням особливостей ділянки та інноваційними формулами добрив, як-от зелені аміачні добрива. З часом ці коригування, ймовірно, покращать ефективність використання поживних речовин, зменшать викиди та приведуть українське сільське господарство у відповідність до стандартів сталого розвитку ЄС.

⁶⁰ ITC Trademap (2025). Database of trade at HS2-6 level. Доступно за посиланням: [Посилання](#)

07. Оцінка потенціалу України у сфері виробництва зеленого аміаку

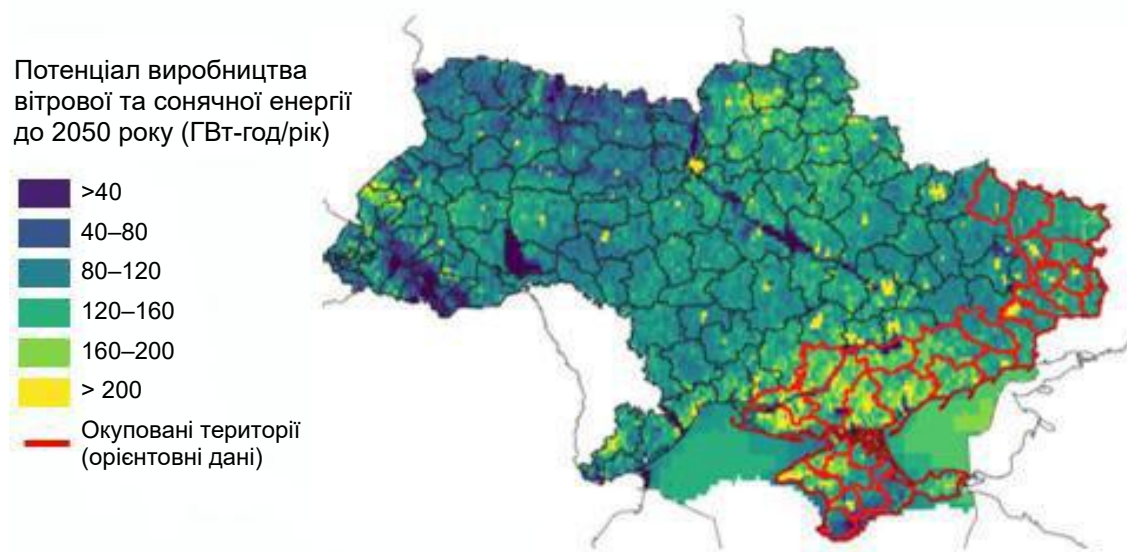
Матеріально-сировинна база

Відновлювані джерела енергії

Україна має значний потенціал у сфері відновлюваної енергетики. Економічно доцільний потенціал виробництва енергії в країні оцінюється у 2100 ТВт-год на рік.⁶¹ Високий рівень сонячного випромінювання, особливо в південних і південно-західних регіонах країни, робить ці території особливо придатними для масштабного впровадження фотоелектричних систем. Крім того, Україна має потужні вітрові ресурси, особливо вздовж узбережжя Чорного моря та в степових районах, що суттєво збільшує загальний потенціал у сфері відновлюваної енергетики. Великі ділянки доступної землі за межами густонаселених районів ще більше сприяють можливостям для розгортання сонячної та вітрової енергетики. Однак чимало регіонів із найвищим ресурсним потенціалом у сфері відновлюваної енергетики зараз під окупацією, що обмежує доступність територій для реалізації проєктів. На рисунку 14 наведено географічний огляд розгортання сонячної та вітрової енергетики в Україні, а також ілюстративне зображення зон, які найбільше постраждали від війни.

⁶¹ HYPAT (2023). Ukrainian Hydrogen Export Potential: Opportunities and Challenges in the Light of the Ongoing War. HYPAT Working Paper 04/2023. Berlin: Fraunhofer ISI, Fraunhofer IEG, and Fraunhofer ISE. [Посилання](#)

Рисунок 14. Потенціал у сфері відновлюваної енергетики



Джерело: Fraunhofer ISI/HYPAT (2023) Ukrainian hydrogen export potential.

Біомаса

Біомаса, друге за поширеністю джерело для виробництва екологічно чистого аміаку, добре розвинена в Україні. Займаючи восьме місце в Європі за розміром сільськогосподарського сектору,⁶² Україна виробляє значні обсяги твердої біомаси, які у 2021 році сягають близько 16,2 млн тонн (що еквівалентно 4,2 млн тонн нафтового еквівалента), переважно із сільськогосподарських відходів і деревної біомаси.⁶³ Біомаса наразі становить основну частину теплогенерувальних потужностей з ВДЕ в Україні, забезпечуючи майже всю відновлювану теплову потужність, хоча загальна встановлена потужність 68 біогазових установок та 24 установок на біогазі залишається відносно невеликою і становить 213 МВт.⁶⁴

Хоча сектор біометану (модернізованого біогазу) в Україні ще перебуває на початку свого розвитку, висока доступність сировини в поєднанні з дедалі амбітнішими національними цілями щодо декарбонізації викликала щораз більший інтерес до його розвитку. За деякими оцінками, до 2050 року виробництво біометану може досягти 210 ТВт-год на рік,⁶⁵ що становить близько 35% від поточного загального обсягу кінцевого споживання енергії (TFEC) в Україні. Заміна природного газу дозволила б скоротити викиди парникових газів на 55 млн тонн CO₂/рік,⁶⁶ що еквівалентно більш ніж половині загальних внутрішніх викидів у 2022 році. На рисунку 15 показано оцінку потенціалу виробництва біометану та скорочення викидів парникових газів (ПГ).

⁶² Index Mundi (2019). Agriculture, value added (current US\$) – Country Ranking – Europe. Доступно за посиланням: [Посилання](#)

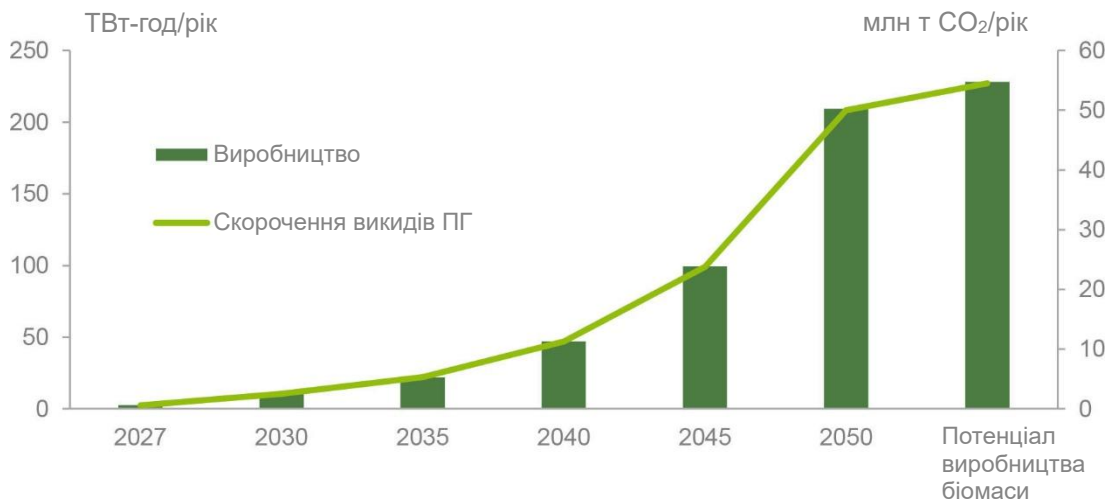
⁶³ Kotsiuba, V. (2023, March 31). Designing a carbon neutral energy system of Ukraine: Increasing the uptake of biofuels and biomass in Ukraine. UN Economic Commission for Europe. [Посилання](#)

⁶⁴ Біоенергетична асоціація України. (5 вересня 2024 р.). Біоенергетика в Україні до 2030 року: аналіз Національного плану дій з відновлюваної енергетики. UABIO. [Посилання](#)

⁶⁵ Гелетука, Г. (2024). Перспективи виробництва біометану в Україні [презентація]. Біоенергетична асоціація України (UABIO) / проєкт BIOMETHAVERSE, Київ. Доступно за посиланням: [Посилання](#)

⁶⁶ International Energy Agency (IEA) (2025). Ukraine – Emissions. Доступно за посиланням: [Посилання](#)

Рисунок 15. Оцінка потенціалу виробництва біометану та скорочення викидів



Джерело: Гелетука, Г. (2024 р.). Перспективи виробництва біометану в Україні.

Об'єкти з виробництва біометану розташовані по всій території України, що відображає потужну сільськогосподарську базу країни.⁶⁷ Однак таке територіальне розміщення також створює проблеми для масштабування виробництва аміаку з біомаси. Транспортування великих обсягів біомаси або біометану до централізованих заводів з виробництва аміаку є логістично складним і дорогим процесом. Хоча невеликі розподілені біогазові установки можуть ефективно задовольняти місцеві потреби в теплі та електроенергії, для високмасштабного виробництва зеленого аміаку потрібне концентроване постачання сировини для забезпечення стабільної роботи.

Потенціал виробництва зеленого аміаку

Доступність водню та цільовий ринок

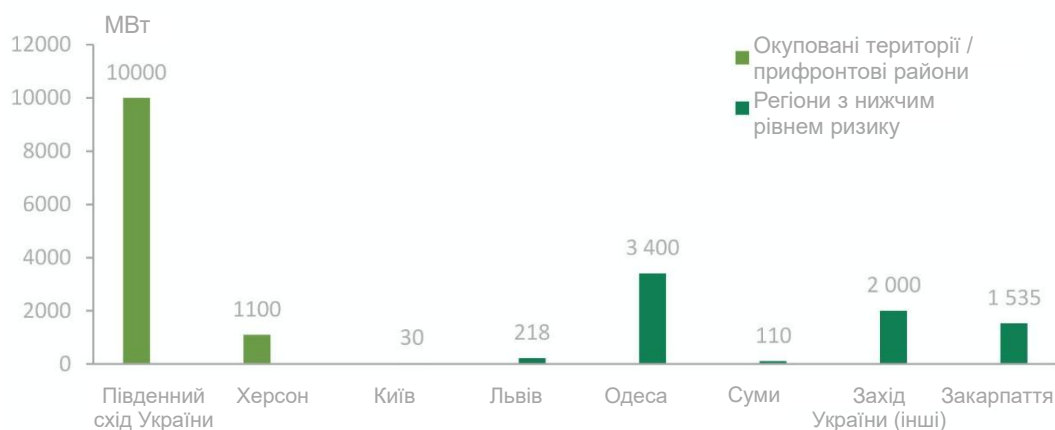
Значний потенціал України у сфері відновлюваної енергетики в поєднанні зі зростаючим попитом на низьковуглецеву енергію в Європейському Союзі викликав значний інтерес до розвитку зеленого водню, насамперед з метою експорту на ринки ЄС. До війни було запропоновано тринадцять проєктів із загальною оголошеною початковою потужністю 2,3 ГВт та довгостроковою передбачуваною потужністю електролізерів 18,3 ГВт.³

Війна значно вплинула на ці плани. Близько 30% території, визначеної як придатна для рентабельного виробництва водню, зараз перебуває під окупацією,³¹ що впливає майже на всю спочатку оголошену потужність і близько 61% запланованої потужності в довгостроковій перспективі. На рисунку 16 показано розподіл запланованих водневих проєктів в Україні до війни та їх відносну близькість до територій, які сильно постраждали від вторгнення.

⁶⁷ Trypolska, G., Kucher, L., Stavitsky, A., & Volk, O. (2025). Ukraine's biomethane potential for achieving renewable energy goals and energy security. *Energies*, 18(3), 1212. [Посилання](#)

Фізичний вплив війни на територію України у поєднанні з підвищеними фінансовими витратами через премії за ризик, ймовірно, обмежить можливості реалізації водневих проєктів, які можна реалізувати на практиці. Разом із проблемами безпеки, зокрема потенційним пошкодженням критичної інфраструктури, як-от трубопроводів, що транспортують водень до ЄС, ці фактори вимагають переоцінки ролі водню в Україні та ставлять питання, чи прямий експорт до ЄС залишається найефективнішим варіантом.

Рисунок 16. Заплановані водневі проєкти в Україні до війни



Джерело: IEA (2025) Unlocking Ukraine's H₂ opportunity.

Зелений аміак як використання H₂ з доданою вартістю

Створення доданої вартості на внутрішньому ринку на основі дефіцитних сировинних ресурсів є кращим варіантом для країн, оскільки це не тільки забезпечує більший приплив капіталу, але й диверсифікує економіку, виходячи за межі декількох основних сировинних ресурсів, які часто залежать від нестабільних міжнародних цін. Це також сприяє створенню робочих місць і зміцненню економічної стійкості. Однак країни часто стикаються з труднощами в цьому, оскільки отримання вищої вартості із сировини вимагає значних інвестицій і досвіду по всьому ланцюгу створення вартості для виробництва кінцевого продукту з високою доданою вартістю.

Війна стримує загальний розвиток водневих проєктів, тому виробництво водню в Україні, ймовірно, буде зростати повільніше і, можливо, буде меншим, ніж спочатку очікувалося. Тому стратегічне використання наявних ланцюгів створення вартості є ефективним розподілом додаткових інвестицій. Створення на основі вже наявної інфраструктури є ключовим підходом, який слід враховувати для максимізації прибутковості проєктів із виробництва зеленого водню в Україні.

У цьому контексті зелений аміак має вагомі переваги завдяки кільком факторам:

- Внутрішній сектор сірого аміаку є добре розвиненою галуззю в Україні, яка продовжує працювати попри війну.
- Подальші етапи ланцюга створення вартості вже існують, і вони можуть працювати як із зеленим, так і з сірим аміаком із мінімальними коригуваннями.
- Модернізація виробничих потужностей з виробництва аміаку є неминучою інвестицією, незалежно від обраного шляху.

- Близькість України до ринків ЄС має стратегічне значення, оскільки до кінця десятиліття ціни на зелений і сірий аміак, як очікується, вирівняються під впливом цін в Системі торгівлі викидами.
- Перспективи вступу України до ЄС ще більше покращують економічну доцільність, оскільки ціни в Системі торгівлі викидами також будуть застосовуватися до внутрішнього ринку.

Щоби наочно показати потенціал України в декарбонізації виробництва аміаку, на рисунку 17 представлено порівняння оголошених виробничих потужностей з виробництва зеленого водню в середньо- та довгостроковій перспективі з попитом на водень у цьому секторі. У середньостроковій перспективі виробництво може покрити близько 56% поточних потреб сектору у водні для виробництва аміаку, або приблизно 12% довоєнного попиту. Якщо врахувати проєкти, розташовані на нині окупованих територіях, зелений водень міг би повністю забезпечити попит і навіть сформувати профіцит на рівні 171 тис. тонн/рік. У довгостроковій перспективі очікується, що обсяги виробництва суттєво перевищуватимуть потреби аміачної галузі у водні.

Рисунок 17. Виробнича потужність з виробництва зеленого водню порівняно з потребою у водні для виробництва аміаку



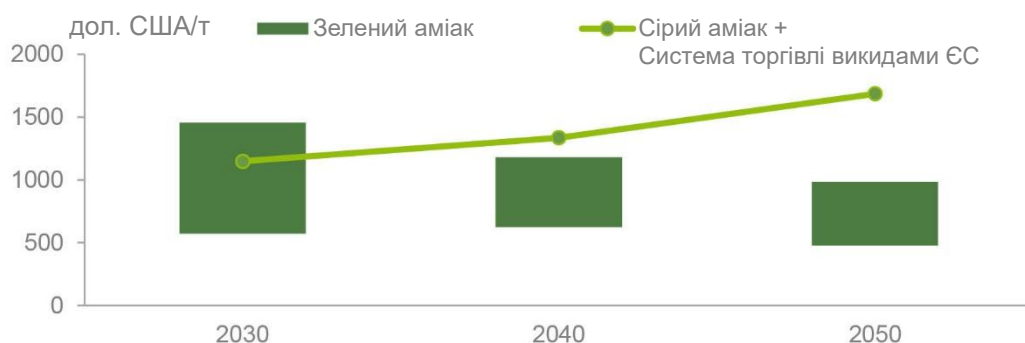
Джерело: власні розрахунки на основі: IEA. (2025). Unlocking Ukraine's H₂ opportunity, UN Comtrade. (2025). Ukraine – Ammonia foreign trade, and UKRSTAT. (2025). Production of industrial goods.

Шлях України до конкурентоспроможного зеленого аміаку

Відповідно до світової тенденції, виробництво аміаку в Україні сьогодні все ще буде у два-три рази дорожчим, ніж виробництво сірого аміаку, що робить його впровадження всередині країни в найближчому майбутньому неможливим. Ситуація аналогічна для експорту до ЄС, де ціна на зелений аміак буде на 40–80% вищою,⁴ навіть з урахуванням витрат у Системі торгівлі викидами ЄС.⁹ Війна ще більше погіршує і без того слабкі економічні перспективи виробництва зеленого аміаку. Зростання витрат на фінансування, спричинене преміями за ризик, пов'язаними з війною, а також зниження рівня використання електролізерів, викликане обмеженнями у впровадженні технологій у регіонах з обмеженими можливостями використання відновлюваних джерел енергії, ще більше підривають економічну доцільність виробництва зеленого аміаку в короткостроковій перспективі.

Однак у середньо- та довгостроковій перспективі підвищення цін у Системі торгівлі викидами, загальне зниження витрат⁶⁸ на виробництво зеленого водню та потенційний доступ до пільгових відсоткових ставок можуть зробити зелений аміак економічно вигідним варіантом для України як для експорту до Європейського Союзу, так і, можливо, для внутрішнього споживання після вступу до ЄС. У довгостроковій перспективі зелений аміак буде найкращим вибором, із ціновим діапазоном, схожим на сірий аміак, але з такими перевагами, як незалежність від цін на газ, універсальність для експорту на всі ринки без ціни на викиди вуглецю та загальні екологічні переваги.

Рисунок 18. Вартість виробництва зеленого аміаку в Україні порівняно з вартістю сірого аміаку, включно з ціною на викиди вуглецю



Джерело: власні розрахунки.

Примітка: оцінка витрат базується на метааналізі прогнозованої усередненої вартості водню в Україні за даними проекту «H₂-diplo – Дипломатія декарбонізації» (2024) та синтезі й витратах на експлуатацію та технічне обслуговування за даними Erger et al. (2023); витрати на сірий аміак базуються на середніх цінах на аміак у 2024 році та базовому сценарії Системи торгівлі викидами ЄС за даними Phale et al. (2023).

Зелений аміак як децентралізоване джерело добрив

За останні роки в усьому світі все більшу увагу привертають децентралізовані рішення з інтегрованим виробництвом аміаку та добрив. Виробництво аміаку на місці може дати можливість фермерам виробляти власні добрива, відокремивши ціни на сільськогосподарську продукцію від глобальних коливань цін на сировину та перебоїв у ланцюгах постачання. Такий підхід має значний потенціал для підвищення місцевої стійкості та зменшення залежності від зовнішніх факторів.⁶⁹

Завдяки виробництву аміаку в місці його використання децентралізовані об'єкти також дозволяють уникнути витрат на транспортування, що є особливо важливою перевагою в регіонах, де доставка добрив дорога через недостатню транспортну інфраструктуру.⁵⁰

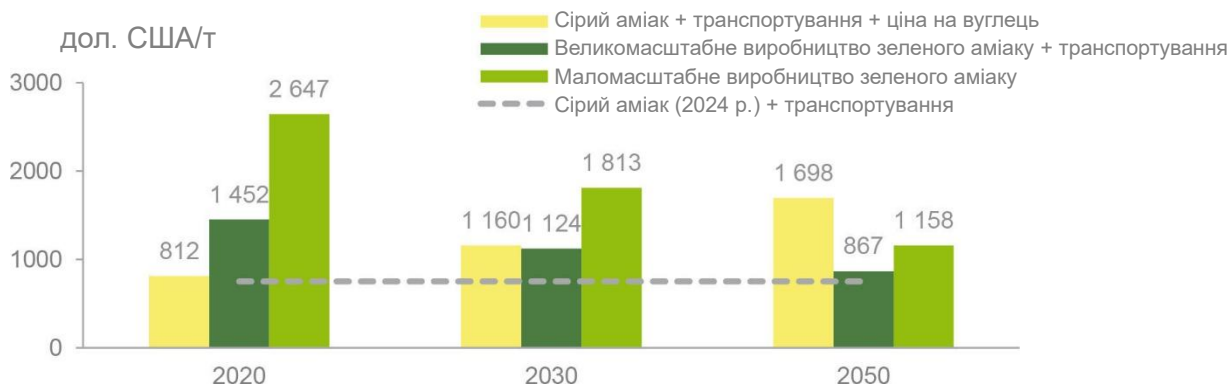
Однак економія на масштабі й надалі визначає вартість виробництва водню та аміаку. За відсутності централізації витрати на виробництво стрімко зростають. Наразі децентралізоване виробництво зеленого аміаку в місці використання є приблизно на 82% дорожчим, ніж централізоване виробництво. Зі зниженням вартості зеленого аміаку з часом та за умови, що

⁶⁸ Kirchner, R., Bilek, P., Grinschgl, J., & Hausner, F. (2023, updated 2024, July). Prospects for the Ukrainian green hydrogen sector: A comparative analysis of the state of hydrogen markets and policies in key countries. Deutsche Gesellschaft für Internationale Zusammenarbeit (GIZ) GmbH. [Посилання](#)

⁶⁹ Agora Industry (2025): Breaking new ground: decentralised renewable nitrogen fertilisers. Exploring opportunities and barriers. [Посилання](#)

витрати на транспортування залишаються загалом стабільними, ця різниця зменшиться до приблизно 61% до 2030 року та 33% до середини століття.⁷⁰ Нижче подано ці зміни, а також — для порівняння — вартість сірого аміаку в місці використання.

Рисунок 19. Порівняння витрат у місці використання (середній показник по світу)



Джерело: власні розрахунки на основі даних: IEA (2022) and Tonelli et. al. (2024).

Примітка: ціна на вуглець використовує Систему торгівлі викидами ЄС як базову ціну, витрати на транспортування відображають середньосвітову вартість транспортування аміаку до місця використання.

Компроміси між локальним та централізованим виробництвом зеленого аміаку в Україні

В умовах України ключовим є аналіз компромісів між виробництвом аміаку на місці та централізованими виробничими потужностями з виробництва аміаку. У короткостроковій перспективі ризики, спричинені російським вторгненням, що триває, підкреслюють вразливість централізованої інфраструктури, по якій можуть завдавати прямих ударів. Однак це питання виходить за межі безпосередніх проблем безпеки. З точки зору середньо- та довгострокової перспективи, вирішальними факторами для прийняття рішення про доцільність децентралізованого виробництва аміаку в країні є перетин територій з високим потенціалом у сфері відновлюваної енергетики та сільськогосподарських територій, де використовуються азотні добрива, а також транспортна інфраструктура та витрати в країні.

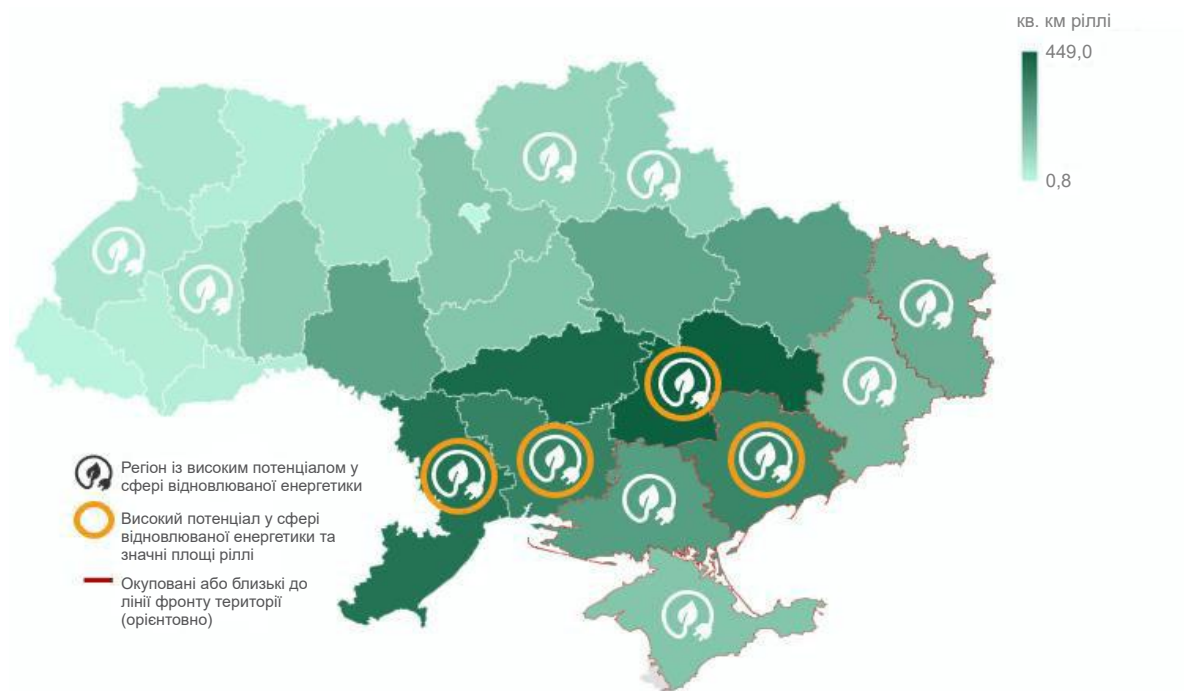
В Україні рілля розташована по всій території країни.⁷¹ Однак 45% від загальної площі ріллі припадає на п'ять областей, розташованих у центральних і південних регіонах. Чотири з цих областей мають як високу концентрацію ріллі, так і значний потенціал для виробництва відновлюваної енергії. Крім того, південна та східна частини країни, де розташовані ці області, мають більш розвинену наявну інфраструктуру для транспортування сірого аміаку. Ці фактори в поєднанні з очевидними економічними перевагами централізованого виробництва зеленого аміаку є вагомими аргументами на користь централізованого виробництва зеленого аміаку в південно-східній частині країни. Розміщення виробництва в Одесі було б особливо цікавим, оскільки поєднує зазначені вище фактори з портовою інфраструктурою, що відкриває можливості для потенційного експорту.

⁷⁰ Tonelli D, Rosa L, Gabrielli P, Parento A & Contino F. (2024). Cost-competitive decentralized ammonia fertilizer production can increase food security. Nat Food 5, 469-479 (2024). [Посилання](#)

⁷¹ Державна служба статистики України (2016 р.). Кількість сільськогосподарських підприємств і площа сільськогосподарських угідь у їхньому користуванні станом на 1 листопада 2016 року за регіонами. Київ: Державна служба статистики України. [Посилання](#)

Децентралізоване виробництво, хоча і менш привабливе, може бути розглянуте в майбутньому в інших регіонах з високим потенціалом у сфері відновлюваної енергетики та меншою кількістю ріллі, зокрема на півночі та північному заході, де витрати на транспортування з централізованих об'єктів в інших регіонах можуть збільшити загальні витрати.

Рисунок 20. Рілля в Україні та її перетин з регіонами з високим потенціалом у сфері відновлюваної енергетики



Джерело: ДЕРЖСТАТ (2016).

Проекти з виробництва зеленого аміаку

В Україні було запропоновано кілька ініціатив щодо виробництва зеленого аміаку та водню³⁸, що свідчить про щораз більший інтерес до використання відновлюваних ресурсів для виробництва з низьким рівнем викидів вуглецю. У разі реалізації ці проекти в сукупності зможуть забезпечити виробництво аміаку на рівні приблизно 2024 року на перших етапах і навіть покрити попит на аміак після 2050 року, еквівалентний довоєнному рівню. Проте лише проєкт у Рені не розташований на окупованій території чи поруч із нею, а всі регіони, де розміщено проєкти, піддавалися атакам з боку Росії.

Таблиця 3. Оголошені проєкти з виробництва зеленого аміаку в Україні

	Каховка	Рені	Дунайська воднева долина
Інвестиції (млн дол. США)	2160	324–432	108
Електролізер (МВт)	1100	100	50
Виробництво аміаку (тис. тонн/рік)	400 у 2030 році та 2700 у 2050 році	120	5 тис. тонн водню та аміаку на пізнішому етапі

Джерело: IEA (2025), German Energy Agency (dena) (2021). Green Hydrogen in Ukraine: Taking Stock and Outlining Pathways.

Потенційне впровадження зеленого аміаку всередині країни

Потенціал використання зелених добрив в Україні

Великий сільськогосподарський сектор України сильно залежить від використання добрив для підтримки стабільного виробництва. З огляду на поточну залежність від добрив із викопного палива, це створює прямий зв'язок між світовими цінами на товари з викопного палива, їхньою доступністю та обсягом сільськогосподарського виробництва. Оскільки значна частина добрив в Україні імпортується, сільськогосподарський сектор України також піддається ціновим коливанням та обмеженням доступу до світових ринків добрив.

Крім того, з огляду на поточну залежність від добрив із викопного палива, існує прямий зв'язок між світовими цінами на викопне паливо та його доступністю та обсягами сільськогосподарського виробництва. Внутрішнє виробництво зеленого аміаку та його подальше перероблення в зелені добрива для впровадження всередині країни могли б частково захистити сільськогосподарський сектор України від зовнішніх потрясінь, забезпечуючи переваги для внутрішньої та регіональної продовольчої безпеки, а також зменшуючи загальні викиди вуглецю.

Однак, оскільки зелений аміак все ще дорожчий за його традиційний аналог, «зелена премія» зелених добрив безпосередньо збільшить витрати на виробництво для українських фермерів і, своєю чергою, призведе до ефекту перенесення витрат на сільськогосподарську продукцію як на внутрішньому ринку, так і на експорт. Ці наслідки можуть проявитися різними способами, включно зі змінами врожайності, змінами в структурі торгівлі та зміною динаміки зростання сектору.

Щоб оцінити потенційний вплив часткового впровадження зелених добрив українськими сільськогосподарськими виробниками, було проведено моделювання, яке пов'язало сільськогосподарські ринки держав-членів ЄС та окремих країн, що не входять до ЄС, зокрема України. Модель генерує щорічні прогнози для основних товарів до 2035 року, що дає змогу оцінити вплив політичних та ринкових потрясінь на виробництво, торгівлю та ціни.

Аналіз сценаріїв впливу впровадження зелених добрив в Україні

Опис сценарію

Запропоновано два альтернативні сценарії впровадження зелених добрив для оцінювання чутливості українських ринків зернових та олійних культур до різних темпів поширення та рівнів визнання зеленого виробництва на ринку. Обидва сценарії передбачають, що перехід на зелені добрива призведе до підвищення витрат на виробництво (головним чином через витрати на добрива) і що сертифіковані продукти отримають надбавку до ціни на експортних ринках.

Під час моделювання різних сценаріїв було розглянуто два ключові припущення, засновані на літературних джерелах:⁷² 1) вартість зелених добрив з націнкою 10–25% порівняно з традиційними добривами через вищі витрати на сировину для виробництва зеленого аміаку, та 2) надбавка до ціни, що пов'язано зі сталістю, для низьковуглецевих сільськогосподарських продуктів у розмірі 3–10%, залежно від надійності сертифікації та насиченості ринку.

Базовий сценарій

Базовий сценарій відображає тенденції в сільськогосподарському секторі України під час війни та після її закінчення без впровадження зелених добрив або будь-яких пов'язаних з цим змін у політиці чи на ринку. Він відображає наявні технології виробництва, витрати та цінові співвідношення за макроекономічних та глобальних ринкових припущень. Базовий сценарій слугує опорною траєкторією, за якою вимірюється вплив впровадження зелених добрив. Порівняння базового сценарію зі сценарієм 1 (помірне впровадження) та сценарієм 2 (широке впровадження) дає змогу визначити зміни у виробництві, торгівлі та динаміці цін, які можна пов'язати виключно із впровадженням зелених добрив і відповідними ринковими преміями.

Сценарій 1 — Помірне впровадження (Помірне)

Передбачається, що до 2035 року зелені добрива використовуватимуться на 25% ріллі, відведеної під зернові та олійні культури. Змінні витрати на виробництво для тих, хто їх впроваджує, зростають на 10%^{73 74}, що відображає підвищення цін на сировину та зміни в технології виробництва. Однак «зелене» зерно та олійні культури отримують 5%^{75 76 77} надбавку до ціни на міжнародних і внутрішніх ринках, що відповідає поточним схемам добровільного зниження викидів вуглецю під час вирощування зерна та помірній готовності покупців платити. Цей сценарій відображає обережний перехід ринку на початковій стадії з обмеженим доступом до постачання низьковуглецевих добрив і невизначеним міжнародним попитом.

⁷² Протягом періоду моделювання передбачається постійна зелена премія як для зелених добрив, так і для сільськогосподарської продукції. Повний огляд припущень, на яких базується моделювання, наведено в додатку.

⁷³ Fertilizers Europe (2023). Pathways to Climate-Neutral Fertiliser Production. Brussels.

⁷⁴ International Energy Agency (IEA): Ammonia Technology Roadmap. [Посилання](#)

⁷⁵ Rabobank (2023). Green Premiums in Agri-Commodities: Market Signals and Early Lessons. Utrecht. [Посилання](#)

⁷⁶ PwC (2024). Consumers willing to pay 9.7% sustainability premium, even as cost-of-living and inflationary concerns weigh: PwC 2024 Voice of the Consumer Survey. [Посилання](#)

⁷⁷ McKinsey and Company (2023). From green ammonia to lower-carbon foods. [Посилання](#)

Сценарій 2 — Широке впровадження (Широке)

До 2035 року 60% ріллі перейде на використання зелених добрив, що буде підтримано більш потужними стимулами політики та вдосконаленими ланцюгами постачання. Змінні витрати на виробництво збільшаться на 15%,^{73 74} що відображає повну заміну синтетичного азоту зеленими альтернативами в цій галузі та потенційні зміни у технологіях виробництва. Націнка до ціни зросте до 10%,^{75 76 77} якщо покупці будуть більше цінувати «зелене зерно» України.

У розділах нижче читачеві представлено основні висновки, отримані в результаті моделювання на трьох рівнях: по-перше, вплив на сукупне виробництво сільськогосподарських культур; по-друге, конкретний вплив на виробництво зернових культур; і по-третє, конкретний вплив на виробництво олійних культур. У сукупності ці результати прояснюють як потенційний масштаб впровадження зелених добрив, так і його наслідки для структури сільського господарства України.

Результати моделювання

У таблиці 4 наведено огляд припущень моделювання та прогнозованих результатів виробництва за базовим сценарієм, сценарієм помірного впровадження та сценарієм широкого впровадження. У ній узагальнено основні відмінності у темпах впровадження зелених добрив, відповідному зростанні витрат і надбавках до цін, а також їхній вплив на загальний обсяг виробництва та основні групи культур до 2035 року порівняно з рівнями виробництва, які спостерігаються у 2021 році.

Таблиця 4. Вплив впровадження зелених добрив на виробництво основних сільськогосподарських культур в Україні

	Базовий сценарій	Помірне впровадження	Широке впровадження	2021 (до війни)
Припущення за конкретними сценаріями				
Початок впровадження зеленого добрива, рік	НД	2027	2027	НД
Темп впровадження зеленого добрива, % ріллі для зернових та олійних культур	0%	25%	60%	НД
Додаткові витрати внаслідок впровадження зеленого добрива, % збільшення змінних витрат	без змін	10%	15%	НД
Надбавка до ціни за низьковуглецеві сільськогосподарські продукти, % підвищення ціни продажу	без надбавки	5%	10%	НД

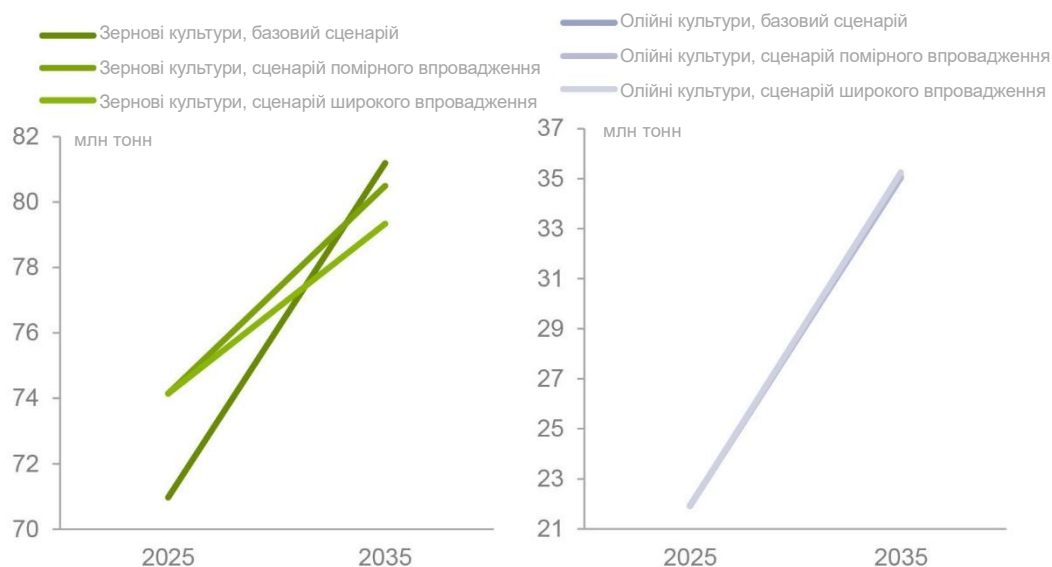
	Базовий сценарій	Помірне впровадження	Широке впровадження	2021 (до війни)
Результати за конкретними сценаріями: виробництво в мільйонах тонн				
Сукупне виробництво	116,2	115,6	114,6	107,6
Зернові культури	81,2	80,5	79,3	84,8
Пшениця м'яка	19,8	20,4	22,1	32,2
Кукурудза	52,8	51,6	48,7	42,1
Ячмінь, жито та овес	8,52	8,5	8,49	10,5
Олійні культури	35,0	35,1	35,2	22,8
Насіння соняшнику	20,7	20,8	21,1	16,4
Ріпак	8,2	8,2	8	2,9
Соя	6,1	6,1	6,1	3,5
<i>Олії з олійних культур</i>	9,5	9,6	9,8	6,1
<i>Шроти</i>	9,3	9,3	9,5	6,4

Джерело: власні результати моделювання.

Сукупний вплив

До 2035 року загальний обсяг виробництва зернових та олійних культур в Україні, за прогнозами, перевищить довоєнний рівень на 7–8% залежно від сценарію, що відображає як повернення земельних ділянок до обробітку, так і підвищення врожайності. Сценарії впровадження зелених добрив призводять до зниження загального обсягу виробництва на 1–2% порівняно з базовим сценарієм, причому виробництво зернових скорочується приблизно на 1–2% через підвищення витрат на виробництво, а виробництво олійних культур зростає на 1% завдяки зеленим преміям на сільськогосподарську продукцію (див. рисунок 21).

Рисунок 21. Виробництво зернових та олійних культур у 2010–2035 роках за різних сценаріїв



Джерело: власні результати моделювання.

Вплив на зернові культури

Пшениця м'яка залишається домінуючою культурою серед зернових культур і явним переможцем у разі впровадження зелених добрив. Порівняно з базовим сценарієм, площа її посівів збільшується приблизно на 3% за умови помірного впровадження та на 11% за умови широкого впровадження. З огляду на те, що зміни врожайності є досить близькими до базового сценарію, це призводить до відповідного збільшення виробництва. Ціни знижуються менше ніж на 1% порівняно з базовим сценарієм, що свідчить про те, що економія за рахунок масштабу компенсує інфляцію витрат.

Для кукурудзи баланс прибутковості є менш сприятливим. Урожайність цієї культури зазнає незначних змін, але її виробництво падає через скорочення площ. Як наслідок, виробництво є на 2% нижчим за базовий сценарій для помірного впровадження та на 8% нижчим за широке впровадження. Ячмінь, жито та овес демонструють незначні зміни в урожайності та стабільні площі, тому виробництво залишається майже незмінним порівняно з базовим сценарієм. Загалом, зерновий комплекс демонструє поступовий перерозподіл земель на користь пшениці, що відображає як її вищу врожайність, так і сильніші ринкові стимули, пов'язані з надбавкою до ціни на зелені добрива.

Вплив на олійні культури

У разі олійних культур ситуація інша. Соняшник, ключова олійна культура України, матиме помірну вигоду: до 2035 року врожайність зросте менш ніж на 0,5% за обома сценаріями, а площа посівів збільшиться на 2,2% лише за умови широкого впровадження. Загальний обсяг виробництва за сценарієм помірного впровадження майже дорівнює базовому сценарію, а за сценарієм широкого впровадження перевищує його на 2%. Ці прибутки відображаються у виробництві соняшникової олії та соняшникового шроту, які до 2035 року демонструють відповідне зростання обсягів виробництва порівняно з базовим сценарієм. Ціни на внутрішньому ринку залишаються стабільними або незначно знижуються (менше ніж на 0,5%), що свідчить про те, що зростання врожайності компенсує збільшення витрат на сировину.

У разі ріпаку реакція дещо гірша. Площі та виробництво скорочуються приблизно на 1% за умови помірного впровадження та на 3% за умови широкого впровадження порівняно з базовим сценарієм, оскільки нижча еластичність урожайності та нижча рентабельність обмежують прибутковість. Соя залишається майже без змін: урожайність і виробництво коливаються в межах $\pm 0,5\%$, а внутрішнє споживання та експорт практично не змінюються порівняно з прогнозами за базовим сценарієм. Отже, сектор олійних культур демонструє різноспрямований характер коригування: соняшник дещо зміцнює свою домінуючу позицію, ріпак відступає дуже незначно, а соя залишається на стабільному рівні.

Інтерпретація результатів

Узагальнені результати свідчать про те, що впровадження зелених добрив не призводить до суттєвого порушення виробничих потужностей України та не забезпечує значного зростання обсягів виробництва. Натомість загальний вплив є дещо негативним для загального обсягу пропозиції, що зумовлено переважно зростанням витрат, хоча деякі підсектори отримують вигоду, оскільки надбавки до цін перевищують це зростання витрат.

Крім того, вплив на ціни є незначним для всіх товарів, зазвичай в межах $\pm 1\%$ від базового сценарію, що підтверджує, що основним каналом коригування є розподіл земельних ділянок, а не спотворення ринку. Аналогічно, обсяги торгівлі та внутрішнє споживання залишаються в цілому узгодженими з прогнозами за базовим рівнем, що свідчить про збереження експортної позиції України в міру відновлення економіки.

У разі зернових культур ці різні реакції різних видів зернових культур означають, що реакція фермерів визначається в першу чергу відносною прибутковістю, а не технологічними обмеженнями: культури, які можуть ефективніше використовувати премії (наприклад, пшениця м'яка), розширюються, тоді як культури, які стикаються з меншою рентабельністю за вищих витрат на сировину (зокрема кукурудза), скорочуються. Це свідчить про те, що впровадження зелених добрив змінить структуру культур, а не буде однаково сприятливим для всіх зернових культур.

У разі олійних культур неоднорідні реакції різних видів олійних культур підтверджують, що економічна доцільність впровадження зелених добрив залежить від конкретної культури. Там, де реакція врожайності та надбавки до ціни достатньо компенсують надбавку до вартості зелених добрив (як у разі соняшнику), їхнє впровадження стає економічно привабливим. У випадках, коли рентабельність є меншою або реакція врожайності слабша (ріпак), відбувається скорочення, тоді як нейтральні культури (соя) фактично залишаються без змін.

Висновки

Загалом, моделювання не вказує на значні негайні економічні стимули для повного впровадження зелених добрив у сільськогосподарському секторі України. Чистий прибуток від впровадження залежить від конкретного товару та від наявності достатніх ринкових премій за «зелені» продукти, які б компенсували вищі витрати на добрива та виробництво.

Крім того, результати показують, що основним наслідком впровадження зелених добрив є не значне збільшення або зменшення сукупного сільськогосподарського виробництва, а поступовий перерозподіл земельних ділянок і виробництва на користь культур з вищою відносною прибутковістю в умовах низьковуглецевих систем виробництва. Це свідчить про те, що впровадження зелених добрив має бути поступовим і вибірковим, залишаючись частковим або помірним за поточних припущень щодо витрат і надбавки до ціни, а також результатів, що варіюються залежно від культури.

З погляду політики, модель підтримує впровадження зелених добрив в Україні лише в цільовому та поетапному обсязі, а не як загальну вимогу для всього сектору, зосереджуючись на культурах і ланцюгах створення вартості, де надбавки можуть компенсувати зростання витрат на сировину. Спостережувані відмінності в реакції культур підкреслюють, що цільова підтримка політики, спрямована на конкретні культури або ланцюги створення вартості, буде ефективнішою, ніж заходи загального характеру, у сприянні переходу до зелених добрив.

08. Конкурентне позиціонування України

Нижче наведено аналіз конкурентного позиціонування України щодо розвитку сектору зеленого аміаку та добрив. Він базується на SWOT-аналізі за моделлю PESTEL, що визначає ключові політичні, економічні, технологічні, промислові та регуляторні фактори. Кожна категорія висвітлює поточні сильні сторони, нові можливості, структурні слабкості та потенційні ризики, які можуть вплинути на здатність України створити низьковуглецевий ланцюг створення вартості аміаку.

Політичні чинники

Політична ситуація в Україні в цілому сприятлива для розвитку виробництва зеленого аміаку. Приєднання країни до політик ЄС з декарбонізації, як-от Зелений курс та REPowerEU, а також наявні рамки співпраці та двостороння підтримка з боку ключових держав ЄС створюють міцну основу для розширення виробничих потужностей з виробництва зеленого аміаку та добрив. Крім того, перспективи вступу України до ЄС та щораз більший акцент на регіональну продовольчу безпеку відкривають можливості для поглиблення співпраці.

Політичні виклики переважно пов'язані з російським вторгненням. Крім того, конкурентні партнерські відносини ЄС з такими країнами, як Марокко та Єгипет, які також прагнуть експортувати свою продукцію до ЄС, становлять відносно низький політичний ризик.

Таблиця 5. SWOT-аналіз політичних чинників

Сильні сторони	Слабкі сторони
- Узгодженість з основною політикою та інструментами ЄС (Європейський зелений курс, REPowerEU) - Амбітні цілі декарбонізації - Наявні політичні структури для співпраці з державами-членами ЄС - Двостороння підтримка з боку ключових держав-членів ЄС	- Російське вторгнення, що триває - Постійні проблеми з верховенством права та прозорістю - Складний бізнес-клімат
Можливості	Загрози
- Зростаюче значення регіональної продовольчої безпеки - Використання політичних структур для співпраці в галузі зеленого відновлення - Прискорення процесу вступу до ЄС - Стимулювання декарбонізації з метою розроблення потужностей для виробництва зеленого аміаку/добрив	- Зміни в політичних інтересах ЄС, перенаправлення підтримки на Україну - Конкуренція альянсів ЄС з іншими потенційними експортерами, наприклад, Північною Африкою - Потенційна післявоєнна невизначеність може вплинути на стабільність внутрішньої політики

Джерело: авторська розробка.

Економічні чинники

З економічного погляду ситуація є складною в короткостроковій перспективі, головним чином через все ще високі витрати на виробництво зеленого аміаку, що наразі робить його не вигідним варіантом як для внутрішнього споживання, так і для експорту. Ситуацію ще більше ускладнюють високі премії за ризик, пов'язані з війною, а також обмежений доступ до фінансування, яке також потрібне іншим галузям. Крім того, потенційну конкуренцію становлять країни з кращими відновлюваними ресурсами та порівнянною близькістю до ЄС, як-от країни Північної Африки, а також зміни в прогнозованому попиті, наприклад нещодавнє зростання популярності зеленого метанолу в судноплавній галузі.

Однак, у середньо- та довгостроковій перспективі прогноз може покращитися. Декілька факторів можуть зміцнити економічне становище України, зокрема сигнали щодо ціни на вуглець в рамках СВМ з 2026 року, нормалізація відсоткових ставок після війни та підтримка донорів. Після завершення процесу вступу до ЄС сигнали щодо цін від Системи торгівлі викидами ЄС також створять вагомі економічні аргументи на користь переходу на зелений аміак і добрива для внутрішнього споживання. Однак Україна має обережно проходити цей процес аби отримати такі переваги без надмірних інвестицій у сектор, який наразі залишається нішевим ринком.

Таблиця 6. SWOT-аналіз економічних чинників

Сильні сторони	Слабкі сторони
• Географічна близькість до великих центрів попиту (ЄС) • Потенційний внутрішній попит з боку сільськогосподарського сектора • Велика, орієнтована на експорт база сільгосппідприємств; відновлення використання добрив (~1,7–1,8 млн тонн поживних речовин у 2024/25 маркетинговому році)	• Висока середньозважена вартість капіталу, обмежені фінансові ресурси, потреба в підтримці з боку міжнародних фінансових організацій та в дешевому фінансуванні • Висока націнка на зелений аміак • Конкуруючі сектори, що залучають (іноземні) приватні інвестиції в зелені рішення • Зелена премія порівняно з сірими азотними добривами та обмеження капіталу уповільнюють впровадження та поширення • Обмежена пропозиція вітчизняних зелених азотних добрив у найближчій перспективі; ймовірна залежність від імпорту
Можливості	Загрози
• Зростання попиту ЄС на низьковуглецеві добрива • Експорт добрив або сільськогосподарських продуктів із високою доданою вартістю до ЄС • Відродження наявного сектору аміаку • Цінові сигнали (СВМ) з 2026 року • Фінансування донорами та інструменти вуглецевого ринку для подолання надбавки до ціни та зменшення ризиків впровадження • Потенційний «зелений» брендинг українських добрив для підвищення стійкості сільськогосподарського експорту та перетворення його на активи	• Постійні потрясіння, пов'язані з війною, в енергетиці/логістиці можуть порушити постачання та інвестиції • Конкуруючі країни-експортери в регіоні, які мають портфель проєктів, угоди про закупівлю та підтримку • Зростання інтересу до зеленого метанолу для судноплавства може суттєво вплинути на загальний попит на зелений аміак Коливання цін на сірі азотні добрива підбивають зелене впровадження без підтримки політики/фінансової підтримки

Джерело: авторська розробка.

Технологічні та промислові чинники

У технічній сфері Україна знаходиться на правильному шляху до підтримки сектору зеленого аміаку. Країна може похвалитися одним з найвищих потенціалів виробництва відновлюваної енергії в Європі, який підтримується великими земельними ресурсами та довоєнною аміачною промисловістю з наявною інфраструктурою, як-от трубопроводи, порти та залізниця.

Існують також можливості для розширення секторів водню та відновлюваних джерел енергії, включно з морською вітроенергетикою в Чорному морі та використанням біомаси як додаткової сировини для виробництва водню. Україна також має технічні знання та досвід для масштабування виробництва біометану та може залучити державно-приватні партнерства для пілотних проєктів і досліджень і розробок у сфері зеленого аміаку.

Однак залишаються значні технічні обмеження. Конкурентний попит на зелену електроенергію для задоволення внутрішніх потреб, обмеженість досліджень і розробок у галузі технологій точного внесення добрив і концентрація потенціалу у сфері відновлюваної енергетики та водню в тимчасово окупованих районах становлять основні перешкоди. До короткострокових ризиків належать вразливість інфраструктури, зокрема енергомереж і портів, що ще більше підвищує ризики та витрати на постачання. Крім того, перехід до децентралізованих систем може призвести до значного збільшення витрат на виробництво.

Таблиця 7. SWOT-аналіз технологічних та промислових факторів

Сильні сторони	Слабкі сторони
• Один з найвищих потенціалів виробництва відновлюваної енергії в Європі та великі площі доступної території • Довоєнна виробнича потужність з виробництва аміаку • Заводи з виробництва аміаку в роботі можуть використовувати біометан • Виробництво добрив в роботі може використовувати зелений аміак • Наявна азотна промисловість та національні розподільчі мережі (наприклад, Черкаський «Азот», «Рівнеазот»), придатні для зелених продуктів прямої заміни • Інфраструктура: аміакопровід (Одеса — Тольятті), порт, залізниця	• Конкурентне використання зеленої енергії для покриття попиту на електроенергію • Конкурентне використання водню (тобто сталі) • Потенціал у сфері ВДЕ та H₂ розташований переважно на тимчасово окупованих територіях • Вразливість інфраструктури (мережа/порти) підвищує ризики та витрати на постачання • Обмежені внутрішні дослідження та розробки в галузі електролізу, синтезу аміаку та точних технологій виробництва добрив
Можливості	Загрози
• Значні плани розвитку водневого сектору • Плани впровадження ВДЕ, потенціал у сфері морської вітроенергетики в Чорному морі в довгостроковій перспективі • Конкурентний потенціал у сфері біомаси/біогазу як додаткової сировини для виробництва зеленого водню • Ноу-хау для масштабування виробництва біометану • Державно-приватні партнерства для досліджень і розробок та впровадження пілотних проєктів із виробництва зеленого аміаку	• Атаки на централізовані виробничі та транспортні інфраструктури • Перевага децентралізованих об'єктів може призвести до надмірних витрат

Джерело: авторська розробка.

Правові та регуляторні міркування

Постійне приведення законодавства та нормативно-правової бази у відповідність до вимог ЄС є значною перевагою для України. Продовження руху в цьому напрямку сприятиме розвитку сектору зеленого аміаку. Заплановані заходи, як-от імплементація Інтеграційного пакета у сфері електроенергетики у 2025 році та реформи щодо ціноутворення на вуглець, відображають цей прогрес і посилюють інтеграцію в низьковуглецеві ланцюги створення вартості ЄС. Крім того, «закон про альтернативні види палива» підвищить передбачуваність інвестицій, а мета вдосконалення систем моніторингу, звітності та верифікації (МЗВ) забезпечить необхідну надійність маркування.

Втім, політикам і компаніям ще належить виконати **значну роботу**. Серед викликів — складність прискореного приведення у відповідність до стандартів ЄС, оскільки процедури можуть бути складними та обтяжливими. Відсутність юридичних визначень зеленого водню та аміаку, а також застарілі технічні норми — це регуляторні питання, які треба вирішити, щоби забезпечити розвиток сектору зеленого аміаку. Основні ризики містять можливі затримки зі вступом до ЄС, що може спричинити витрати на дотримання нормативно-правових вимог без надання повних ринкових переваг, а також невизначеність щодо національних стимулів, що може уповільнити динаміку інвестицій.

Таблиця 8. SWOT-аналіз правових та регуляторних факторів

Сильні сторони	Слабкі сторони
- Просування приведення законодавства та нормативно-правової бази у відповідність до вимог ЄС - Перспектива вступу до ЄС може прискорити інтеграцію в низьковуглецеві ланцюги створення вартості ЄС - Транспозиція Інтеграційного пакета у сфері електроенергетики у 2025 році; заплановане впровадження Системи торгівлі викидами	- Прискорене приведення нормативно-правової бази у відповідність ЄС є складним процесом - Відсутність юридичного визначення поняття «зелений водень/аміак» - Застарілі технічні норми - Сертифікація та адміністративне навантаження для зелених маркувань, що відповідають вимогам ЄС
Можливості	Загрози
- Реформування Системи торгівлі викидами/вуглецевого податку - Подальше приведення «закону про альтернативні види палива» у відповідність до вимог ЄС - Перегляд заходів МЗВ, необхідних для зеленого маркування	- Затримки зі вступом до ЄС можуть спричинити значне регуляторне навантаження без повних переваг ринку ЄС - Невизначеність політики (нечіткі національні стимули) або затримки в приведенні законодавства у відповідність до вимог ЄС можуть загальмувати інвестиції

Джерело: авторська розробка.

09. Висновки та рекомендації щодо політики

Сектор зеленого аміаку в Україні доцільно розглядати як середньо- та довгострокову можливість, а не як сектор, який може забезпечити негайне зростання, особливо в умовах війни. Основними перевагами є: величезний потенціал у сфері відновлюваної енергетики, розвинена промисловість з виробництва аміаку та добрив, великий сільськогосподарський сектор, стратегічна близькість до європейських центрів попиту з добре розвинутою транспортною інфраструктурою, а також постійне приведення політики у відповідність до вимог ЄС, що створює унікальну платформу для інтеграції в європейські низьковуглецеві ланцюги створення вартості.

Проте економічна ситуація залишається слабкою. Поточні витрати на виробництво неконкурентоспроможні, фінансування обмежене, а в міжгалузевих застосуваннях альтернативні види палива, як-от зелений метанол, набирають популярності. Крім того, внутрішній попит на зелений аміак або добрива навряд чи реалізується без вступу до ЄС, оскільки лише цінові сигнали Системи торгівлі викидами ЄС та повна інтеграція ринку зробили б заміну економічно вигідною. Це підкреслює ризик втрати інвестицій, якщо спробувати масштабувати виробництво занадто рано.

Однак, попри відсутність каталізаторів у найближчій перспективі, Україні доцільно вже зараз розпочати перші кроки. Вчасні дії з приведення законодавства у відповідність, реалізація пілотних проєктів і планування інфраструктури забезпечать те, що країна не втратить імпульс у швидкозмінному середовищі та буде готова до швидкого масштабування, щойно політична та економічна ситуація покращиться. Цей підготовчий етап може закласти основу для залучення інвестицій та закріплення позицій України на новому європейському ринку зеленого аміаку, коли умови для розширення стануть сприятливими. Для цього політикам України доцільно:

Ініціювати комплексне секторальне техніко-економічне обґрунтування. Провести ретельне техніко-економічне обґрунтування для переоцінки післявоєнного потенціалу розвитку сектору зеленого аміаку та добрив в Україні з урахуванням ринкового попиту й доступності відновлюваної енергії, а також можливостей перепрофілювання наявних активів, інфраструктури та компетенцій — і визначити, коли треба додати щось нове. Також важливим є проведення нового порівняльного аналізу регіональних конкурентів.

Оцінити можливості фінансової підтримки. Зниження загальних витрат, які несуть інвестори та уряд України, буде ключовим фактором для підвищення цінової конкурентоспроможності та зменшення податкових ризиків. Доступ до фінансування та підтримки ЄС і міжнародних організацій для створення сектору зеленого аміаку буде основою для поліпшення інвестиційних умов. І навпаки, визначення зеленого аміаку як пріоритетного

сектору на внутрішньому ринку може супроводжуватися наданням інвесторам знижених відсоткових ставок для підвищення рентабельності та привабливості проєктів.

Провести створення мапи наявних і необхідних робочих місць та навичок. Розвиток сектору зеленого водню та зеленого аміаку створить нові робочі місця, які також вимагатимуть нових навичок. Потрібне створення мапи цих робочих місць і навичок, щоб оцінити їхню наявність у нині скороченій робочій силі та забезпечити створення достатніх можливостей і програм для підвищення кваліфікації персоналу. Це є ключовим завданням через часові затримки, які потенційно можуть уповільнити зростання сектору.

Продовжувати надавати пріоритет розробленню законодавчих та нормативно-правових баз, узгоджених з ЄС. Продовжувати надавати пріоритет приведенню законодавчих та нормативно-правових баз України у відповідність до стандартів ЄС, зокрема в таких сферах, як ціноутворення на вуглець, визначення зеленого водню та аміаку, а також моніторинг, звітність та верифікація (МЗВ). Це забезпечить конкурентоспроможність сектору зеленого аміаку в Україні, сприятиме доступу до ринку ЄС та залученню інвестицій, одночасно підтримуючи процес інтеграції країни до ЄС.

Продовжувати зміцнювати партнерські відносини з ЄС, оскільки він є основним (прямим і непрямим) центром попиту на зелений аміак. Це забезпечить постійний доступ до ринку ЄС, сприятиме співпраці та захистить конкурентну позицію України перед регіональними конкурентами.

Підвищувати обізнаність та розвивати потенціал зацікавлених сторін. Підвищувати обізнаність щодо потенціалу зеленого аміаку та інформувати ключових зацікавлених сторін, зокрема політиків, (агро-)бізнес та інвесторів, про його переваги та необхідні кроки для розвитку. Це забезпечить широку підтримку, сприятиме обґрунтованому прийняттю рішень та стимулюватиме спільні зусилля для зростання сектору.

Ретельно зважити компроміси. Розвиток сектору зеленого аміаку вимагатиме значної підтримки (регуляторної, технічної, фінансової) з боку уряду України, а також міжнародних партнерів. В умовах численних конкуруючих пріоритетів і масштабної відбудови країни треба забезпечити виділення достатніх потужностей, знань і ресурсів для розвитку сектору з метою запобігання створенню неконкурентоспроможного сектору зеленого аміаку.

Додатки

Додаток І. Зосередження попиту на добрива в середніх і великих підприємствах

Добрива становили найбільшу складову витрат на сировину для українських виробників сільськогосподарської продукції, що становить 31–47% залежно від культури, і є ключовим фактором, що визначає продуктивність сільського господарства до та під час війни. Дані Держстату (2019–2021 рр.) і власне дослідження KSE Agrocenter, проведене у 2023 році, через рік після повномасштабного вторгнення, серед 193 виробників, показують, що навіть під час війни, коли загальні витрати на виробництво різко зросли, на 20–65% залежно від культури, частка витрат на добрива залишилася надзвичайно стабільною, що свідчить про те, що українські фермери вважають добрива незамінним ресурсом⁷⁸.

Середні та великі сільгосппідприємства, які разом займають приблизно дві третини всієї сільськогосподарської землі, витрачають найбільше на добрива на гектар та є потужними рушіями попиту на добрива. Їхні вищі витрати пов'язані з більшим підвищенням врожайності, але обмежуються ринковими цінами на добрива. Великі сільгосппідприємства витрачають менше на гектар завдяки економії на масштабуванні, передовим технологіям та кращому доступу до ринку, тоді як малі підприємства витрачають менше через обмежені фінансові ресурси та обмежений доступ до кредитів⁷⁹. Детальна інформація наведена в таблиці нижче.

Витрати на добрива на гектар в українських господарствах за розміром господарства

дол. США/га	Малі <200 га	Середні 200–500 га	Великі >500 га	Холдинги
Пшениця	66,2	84,4	86,5	86,9
Кукурудза	71,1	106,7	110,8	70,3
Соя	61,6	88,9	67,3	46,3
Ріпак	119,5	123,2	123,0	109,9
Соняшник	68,6	72,3	67,9	55,6

Джерело: Державна служба статистики України.

⁷⁸ Stolnikovych, H. (2023): Types of agricultural producers in Ukraine. KSE Agrocenter. Доступно за посиланням: [Посилання](#)

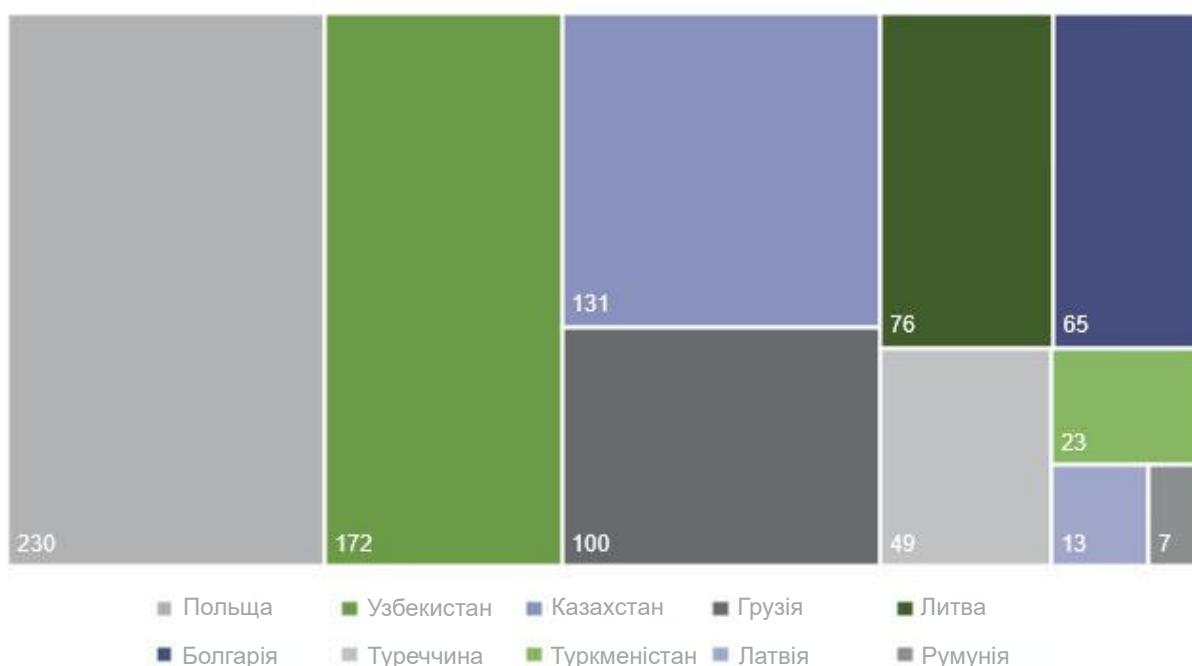
⁷⁹ Stolnikovych, H. (2023): Types of agricultural producers in Ukraine. KSE Agrocenter. Доступно за посиланням: [Посилання](#)

Відповідно, поведінкові реакції цих груп виробників на зміни в технології виробництва добрив, ринкових умовах і стимулах політики будуть ключовим фактором, що визначатиме майбутній попит на добрива в Україні.

Додаток II. Експортери азотних добрив до України

Після розриву торговельних відносин з Білоруссю у 2023 році через підтримку нею російського вторгнення Україна швидко диверсифікувала імпорту добрив. Трьома найбільшими імпортерами азотних добрив в Україну стали: Польща — 28%, Азербайджан — 22% і Китай — 21%. Решта 18% імпорту розподілилися між виробниками з ЄС, Центральної Азії та Близького Сходу. Ця диверсифікація, підтримана відкриттям коридорів солідарності ЄС і логістичних маршрутів через дунайські порти, забезпечила безперебійність постачання, але за вищих логістичних і фінансових витрат⁸⁰.

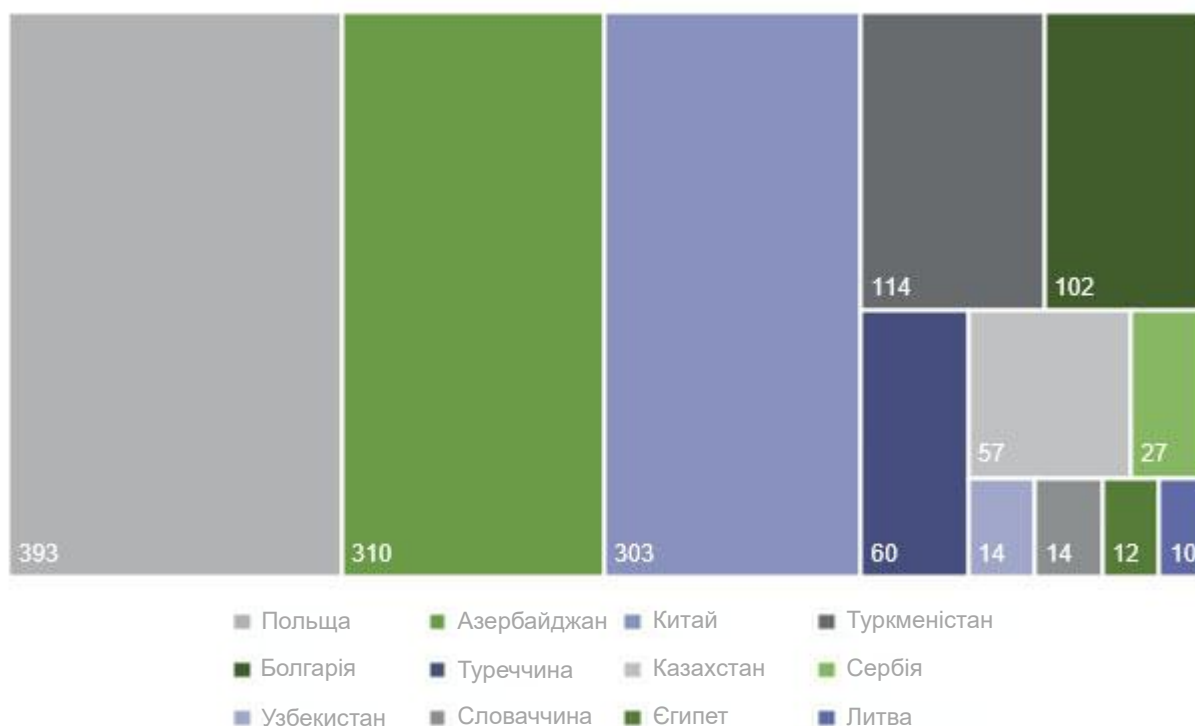
10 найбільших експортерів азотних добрив до України (крім Білорусі), тис. тонн, 2021 р.



Джерело: ІТС.

⁸⁰ ITC Trademap (2025). Database of trade at HS2-6 level. Доступно за посиланням: [Посилання](#)

12 найбільших експортерів азотних добрив до України, тис. тонн, 2024 р.



Джерело: ІТС.

Додаток III. Деталі моделювання

Щоб оцінити вплив впровадження зелених добрив на виробництво та торгівлю основними зерновими та олійними культурами в Україні, застосовується модель AGMEMOD — економетрична, динамічна, частково рівноважна система, що пов'язує сільськогосподарські ринки держав-членів ЄС та окремих країн, що не входять до ЄС, зокрема України. Модель надає щорічні прогнози щодо основних товарів до 2030 року, що дозволяє оцінити вплив політичних і ринкових потрясінь на виробництво, торгівлю та ціни.

Модель AGMEMOD відображає пропозицію, попит, торгівлю та формування цін за допомогою поведінкових рівнянь, розрахованих на основі національних і міжнародних джерел даних (Євростат, FAOSTAT, Державна служба статистики України тощо). Для України база даних моделі охоплює період 1992–2023/2024 рр. і охоплює показники виробництва, врожайності, площі, торгівлі та цін на зернові, олійні культури та перероблені продукти. Ціни на товари коригуються з метою урівноваження ринків, а рекурсивна динаміка відображає відставання впливу та взаємозв'язки між рослинництвом і тваринництвом через попит на корми.

У цьому дослідженні сектор тваринництва виступає лише як компонент попиту на корми, тоді як основна увага приділяється сектору рослинництва. Модель охоплює виробничі витрати (зокрема на землю, робочу силу, насіння, добрива та паливо) у рівняннях пропозиції. Прогнози залежать від екзогенних припущень, як-от ВВП, обмінні курси та світові ціни, що відповідають рамкам ОЕСР–ФАО та Прогнозу розвитку сільського господарства ЄС до 2023 року.

У рамках цієї моделі створення сценаріїв передбачає підвищення витрат на добрива зважаючи на перехід на зелені добрива та відповідну надбавку до експортної ціни на сертифіковані «зелені» зернові та олійні культури. Модель кількісно оцінює чистий вплив цих протилежних потрясінь на виробництво, торговельні потоки та прибутки виробників за різних припущень щодо впровадження та надбавок.

Основні припущення для моделювання впровадження зелених добрив в Україні

Прогнози побудовані на основі важливого макроекономічного та геополітичного припущення: повномасштабне вторгнення Росії закінчиться в грудні 2026 року, що покладе початок періоду поступової відбудови та реінтеграції сільськогосподарського потенціалу. До 2027 року більшість сільськогосподарських угідь почнуть повертатися до продуктивного використання, а до 2035 року загальна площа ріллі поступово відновиться до рівня 2021 року.

Це припущення ґрунтується на двох основних передумовах:

- По-перше, українські фермери швидко відновлять вирощування сільськогосподарських культур у міру поліпшення безпекової ситуації, спираючись на продемонстровану в останні роки стійкість, попри перебої, пов'язані з війною (ФАО 2025).⁸¹
- По-друге, що комплексні заходи з відновлення земель, які здійснюються або підтримуються урядом та міжнародними партнерами, зокрема розмінування, реабілітація деградованих або забруднених ґрунтів, відновлення інфраструктури та інвестиційні стимули в рамках Стратегії розвитку сільського господарства та сільських територій на період до 2030 року, з часом дозволять відновити пошкоджені або занедбані землі до безпечного, придатного для сільського господарства стану (ОЕСР 2025).⁸²

За цим подвійним припущенням модель відображає «сценарій максимального впливу» та ілюструє реалістичну верхню межу впливу.

Крім того, сільськогосподарські угіддя, розташовані в Криму та в частинах Донецької та Луганської областей, які з 2014 року залишаються окупованими, не враховуються в моделюванні. Це виключення обумовлене оперативними обмеженнями та обмеженнями доступу до даних. З огляду на тривалу відсутність ефективного адміністративного контролю, відсутність надійних, перевірених статистичних даних про виробництво та невизначеність щодо доступу до землі, умов безпеки та функціонування інфраструктури, включення цих територій до прогнозних припущень для моделювання є неможливим.

Інше ключове припущення стосується динаміки чисельності населення України. У моделі використовується чисельність населення 34,12 млн осіб на 2022–2026 роки та 40,67 млн осіб на 2027–2035 роки, щоби відобразити як поточні демографічні порушення, пов'язані з війною, так і потенційне відновлення після конфлікту. У 2021 році Державна служба статистики України повідомила, що населення України становило 41,2 мільйона осіб, що є базовим показником до війни. Станом на початок 2025 року країну покинуло приблизно 7,1 мільйона осіб (УВКБ ООН,

⁸¹ FAO (2025): Ukraine: Impact of the war on agricultural enterprises. Findings of a nationwide survey, October–November 2024. [Посилання](#)

⁸² OECD (2025): Agricultural Policy Monitoring and Evaluation 2025. Making the Most of the Trade and Environment Nexus in Agriculture. [Посилання](#)

2025 р.)⁸³, що дає скориговану чисельність населення, яке проживає в країні, на рівні близько 34,12 млн осіб для короткострокового періоду моделювання. Водночас дані опитувань біженців і внутрішньо переміщених осіб (ВПО) свідчать про те, що значна репатріація залишається можливою, оскільки значна частина переміщених українців повідомляє про намір повернутися, як тільки покращаться умови безпеки, житлові умови та умови працевлаштування (УВКБ ООН, 2024 р.)⁸⁴. Відповідно, використання показника 34,12 млн за найскромнішими підрахунками відображає негайне скорочення чисельності населення в умовах війни, тоді як прогноз на 2035 рік у розмірі 40,67 млн є оптимістичним сценарієм відновлення, який передбачає повернення приблизно 93% переміщеного населення та стабілізацію довгострокових демографічних тенденцій, тим самим підтверджуючи модель сценарію відновлення з максимальним ефектом.

Поширення технології зелених добрив відбувається за тим самим сценарієм відновлення ріллі, поступово зростаючи з 2027 року та досягаючи передбачуваних показників впровадження на рівні 25% ріллі за сценарієм помірного впровадження та 60% за сценарієм широкого впровадження до 2035 року. Отже, результати на 2035 рік відображають майже стабільний післявоєнний баланс, коли відновлення загалом завершено, а використання зелених добрив повністю інтегровано в систему виробництва.

Основні економічні припущення полягають у тому, що змінні виробничі витрати зростають на 10% у разі сценарію помірного впровадження та на 15% у разі сценарію широкого впровадження, тоді як надбавка до цін на культури, сертифіковані як такі, що вирощені з використанням зелених добрив, досягають відповідно 5% та 10%. Отже, зміни у вартості товарів зумовлені насамперед відносною прибутковістю, що зрівноважує вищі витрати на виробництво з підвищенням врожайності та перевагами ринкових цін.

Таблиця 3. Припущення, введені в модель AGMEMOD

Припущення	Показники
Оновлення бази даних	До 2024/2023 року залежно від наявності даних
Тривалість війни	2022–2026 рр.
Початок впровадження зелених добрив	з 2027 року — поступово, з досягненням припущених рівнів впровадження зелених добрив до 2035 року
Можливість експорту	2025–2026 рр. станом на сьогодні, 2027–2035 рр. — доступні всі порти, крім портів Азовського моря
Доступність ріллі	до 2026 року — 24 542 тис. га (на основі оцінок GIS 2025 року з урахуванням окупованої території та території, на якій ведуться інтенсивні військові дії)

⁸³ UNHCR (2025): Ukraine Refugee Situation. Operational Data Portal, [Посилання](#). У припущенні враховано приблизно 1,2 мільйона осіб, які, за повідомленнями, перебувають у російській федерації в умовах, подібних до статусу біженців.

⁸⁴ UNHCR (2024): Lives on hold: Intentions and Perspectives of Refugees, Refugee Returnees and IDPs from Ukraine #5 Summary Findings. [Посилання](#)

Припущення	Показники
	2027–2035 рр. — 31 627 тис. га, тобто повернення до площі 2021 року
Зміни під час війни	Зміни витрат на паливо, мінеральні добрива, послуги, насіння, робочу силу, амортизацію та заходи із захисту рослин базуються на опитуванні сільськогосподарських виробників, проведеному KSE Agrocenter у 2023 році ⁸⁵
Світові ринкові ціни у 2025–2035 рр.	Прогноз ОЕСР-ФАО на 2023 рік із траєкторією ⁸⁶
Припущення щодо зберігання врожаю	Доступні потужності для зберігання
Прогнози ВВП на 2025–2035 рр.	Прогнозований темп зростання за даними ERS (2023 р.) ⁸⁷
Дефлятор ВВП	За прогнозами ERS (2023 р.) ⁸⁷
Курс обміну валют грн/дол. США	За прогнозами ERS (2021 р.) ⁸⁷
Населення	2022–2026 рр. — 34,12 млн осіб 2027–2035 рр. — 40,67 млн осіб

Джерело: власна розробка.

⁸⁵ KSE Agrocenter (2024): Overview of Ukrainian agriculture for Lunch time conference with DG Agri. Доступно за посиланням: [Посилання](#)

⁸⁶ OECD (2023): OECD-FAO Agricultural Outlook 2023-2032. [Посилання](#)

⁸⁷ Economic Research Service's (ERS) International Macroeconomic Data Set 2021-2023. [Посилання](#)

