

УДК 338.43:330.131.1(477)

Кривохижа Є. М.

доктор сільськогосподарських наук, старший науковий співробітник,
професор кафедри агробіотехнологій,
Західноукраїнський національний університет
Тернопіль, Україна
E-mail: ye.krivokhyzha@ukr.net
ORCID: 0000-0001-7270-6529

Резніченко В. П.

кандидат сільськогосподарських наук, доцент,
доцент кафедри загального землеробства,
Центральноукраїнський національний технічний університет
Кропивницький, Україна
E-mail: vita.micenko16@gmail.com
ORCID: 0000-0001-5693-0942

Кисельов О. М.

аспірант кафедри агротехнологій та ґрунтознавства,
Сумський національний аграрний університет
Суми, Україна
E-mail: o.kiselov.gs@snaui.edu.ua
ORCID: 0009-0000-6229-0179

СТРАТЕГІЇ УПРАВЛІННЯ РЕСУРСАМИ В АГРАРНОМУ СЕКТОРІ УКРАЇНИ В УМОВАХ ЕНЕРГЕТИЧНОЇ КРИЗИ

Анотація

Актуальність теми дослідження зумовлена значним зростанням енергетичних витрат, що безпосередньо впливає на собівартість продукції аграрного сектора та його конкурентоспроможність. Згідно з даними Міністерства аграрної політики України, станом на 2023 рік вартість дизельного палива зросла на 10–15%, що безпосередньо вплинуло на збільшення витрат на обробіток одного гектара сільськогосподарських угідь. Паралельно з цим перебої в електропостачанні, зумовлені атаками на енергетичну інфраструктуру, вимушили аграрні підприємства використовувати генератори, що суттєво збільшило витрати на виробництво. Зазначені чинники спонукають підприємців аграрного сектора України до пошуку інноваційних підходів у сфері керування ресурсами задля забезпечення безперервності виробничих процесів і запобігання подальшому подорожчання продукції. Це потребує розроблення ефективних стратегій керування ресурсами, спрямованих на підвищення енергоефективності, оптимізацію витрат та гарантування продовольчої безпеки держави. У цьому контексті метою дослідження є аналіз ефективних стратегій керування ресурсами в аграрному секторі України в умовах сучасної енергетичної кризи, які б забезпечили стабільність виробництва, підвищили продуктивність та зменшили залежність від зовнішніх енергоносіїв.

Проведено бібліометричний аналіз наукових публікацій у базі даних Web of Science задля виявлення наукових тенденцій у дослідженнях керування ресурсами в аграрному секторі України в контексті енергетичної кризи. Аналіз 116 релевантних наукових статей дав змогу встановити, що російська збройна агресія суттєво трансформувала дослідницький ландшафт, актуалізуючи проблеми енергетичної безпеки та сталого розвитку агропромислового комплексу. Відповідно, спостерігається зростання інтересу наукової спільноти до питань енергоефективності, диверсифікації джерел енергії та впровадження технологій відновлюваної енергетики в аграрному виробництві. Отримані результати свідчать про те, що відновлювані джерела енергії все частіше розглядаються як стратегічний ресурс для забезпечення сталого розвитку сільського господарства та енергетичної незалежності України.

Особливо важливо, що агропромисловий комплекс України може забезпечити власну енергетичну незалежність шляхом активного використання відновлюваних джерел енергії. Інтеграція таких джерел у виробничі процеси не лише сприяє енергетичній безпеці, але й забезпечує гармонізацію з принципами сталого розвитку. Дослідження підтверджують, що ефективне керування ресурсами в аграрному секторі в умовах енергетичної кризи передбачає вжиття комплексу заходів, спрямованих на підвищення енергоефективності та розширення використання відновлюваних джерел енергії. Зокрема, пріоритетними напрямками є модернізація обладнання, впровадження енергозберігуючих технологій, активне використання сонячної енергії та біоенергетики. Реалізація зазначених стратегій не лише забезпечить стабільність і конкурентоспроможність аграрного виробництва, але й сприятиме зменшенню вуглецевого сліду та досягненню цілей сталого розвитку.

Ключові слова: аграрний сектор, енергетична криза, керування ресурсами, енергоефективність, відновлювальні джерела енергії, енергетична незалежність.

Вступ. Сучасна енергетична криза створює значні перешкоди для ефективного функціонування аграрного сектора України. Перебої в електропостачанні, особливо в пікові періоди сільськогосподарських робіт, призводять до збоїв у технологічних процесах та зниження продуктивності. Зростання вартості енергоносіїв, зокрема дизельного палива, суттєво збільшує витрати виробництва, що негативно впливає на його економічну ефективність. Підвищення цін на енергію також призводить до скорочення виробничих потужностей на переробних підприємствах агропромислового комплексу, що ускладнює виконання контрактних зобов'язань і зменшує конкурентоспроможність української аграрної продукції на світовому ринку.

Традиційні підходи до керування ресурсами, як-от залежність від викопних видів палива та централізованого постачання електроенергії, потребують негайного перегляду. Наприклад, у попередні роки аграрії рідко інвестували в альтернативні джерела енергії, покладаючись на стабільність постачання дизельного палива і природного газу. Проте нині через зростання цін та ризики перебоїв цей підхід стає неефективним. Важливо перейти до впровадження таких відновлюваних джерел енергії, як сонячні та біогазові установки, а також до автономних енергосистем для фермерських господарств і переробних підприємств. Це дасть змогу знизити енергетичні витрати та забезпечити безперервність виробництва.

Розумне використання енергетичних, фінансових і людських ресурсів є вирішальним чинником для сталого розвитку агросектора та його конкурентоспроможності на внутрішньому і зовнішньому ринках. Так, у сфері енергетичних ресурсів важливо впроваджувати відновлювані джерела енергії, як-от сонячні та вітрові електростанції на фермах, а також енергоефективні системи поливу та сучасну сільськогосподарську техніку з низьким споживанням палива. Фінансові ресурси слід раціонально використовувати через оптимізацію операційних витрат, залучення грантів та інвестицій на проекти енергоефективності, що дасть змогу знизити залежність від традиційних джерел енергії. Для керування людськими ресурсами необхідно впроваджувати програми навчання персоналу новітнім технологіям, автоматизації виробничих процесів та раціональному використанню енергоресурсів, що підвищить продуктивність та зменшить витрати.

Ці кроки допоможуть аграрному сектору адаптуватися до нових економічних реалій, знизити енергетичні витрати та зберегти конкурентоспроможність на внутрішньому і зовнішньому ринках.

Мета роботи. Стаття спрямована на формування ефективних стратегій керування ресурсами в аграрному секторі України в умовах енергетичної кризи.

Основні завдання:

- дослідити вплив енергетичної кризи на виробництво, обсяги реалізації та загальну економічну стабільність агросектору України;
- визначити ключові напрями впровадження енергоефективних технологій і відновлюваних джерел енергії в агропромисловому комплексі України.

Дослідження зосереджено на аналізі стратегій керування ресурсами в українському аграрному секторі в умовах енергетичної кризи. Для досягнення мети дослідження було застосовано різноманітні методи аналізу, зокрема бібліометричний аналіз.

З огляду на сучасні тенденції в наукових дослідженнях, що характеризуються активним використанням інноваційних підходів (зокрема, економіки досвіду), бібліометричний аналіз дозволив:

- кількісно оцінити наукову продукцію в досліджуваній галузі (число публікацій, цитування тощо);
- ідентифікувати провідні наукові центри та визначити перспективні напрями досліджень у контексті економіки досвіду;
- виявити найвпливовіші наукові роботи та журнали.

Для проведення бібліометричного аналізу було використано наукометричну базу даних Web of Science (WoS). Цей вибір зумовлений високою якістю індексованих публікацій та широкими можливостями для пошуку наукової інформації [34]. За допомогою WoS здійснювався поглиблений пошук у різноманітних виданнях (журнали, матеріали конференцій тощо), що забезпечило репрезентативність отриманих даних.

База даних WoS надає потужні інструменти для детального аналізу наукових публікацій, що дозволяє виявляти закономірності, тенденції та взаємозв'язки між різними аспектами дослідження. Таким чином, використання WoS як інструмента бібліометричного аналізу є оптимальним рішенням для дослідження стратегій керування інноваційним розвитком підприємств у рамках парадигми економіки досвіду.

Також у ході дослідження використовувався аналіз документів, що включав:

- ідентифікацію, відбір, оцінювання та синтез інформації, що міститься в документах;
- аналіз текстів для виявлення ключових тем щодо керування ресурсами в аграрному секторі України в умовах енергетичної кризи;
- інтеграцію отриманих результатів для формування загального розуміння стратегій управління ресурсами в аграрному секторі України в умовах енергетичної кризи.

Ці методи дозволили виявити закономірності, узгодженості й відмінності в дослідженнях, що сприяє розвитку бази знань щодо стратегій керування ресурсами в аграрному секторі України в умовах енергетичної кризи.

Отже, для проведення всебічного дослідження стратегій керування ресурсами в аграрному секторі України в умовах енергетичної кризи було здійснено систематичний огляд наукової літератури за допомогою бази даних

Web of Science (WoS). Пошуковий запит було сформульовано таким чином, щоб охопити максимально релевантні публікації, а саме «стратегії керування ресурсами» (усі поля), «аграрний сектор України» (тема), «енергетична криза» (ключові слова автора), обмеживши пошук статтями, оглядовими статтями та ранніми публікаціями. Крім того, було застосовано фільтр за категорією Web of Science «стратегічне керування».

Процедура відбору документів включала кілька етапів. Спочатку було проведено первинний скринінг отриманих результатів за критеріями, пов'язаними з типом публікації та тематикою дослідження. Наступним етапом стало детальне оцінювання кожного документа щодо відповідності тематиці дослідження. У результаті цього процесу було сформовано вибірку зі 116 наукових публікацій, які стали основою для подальшого аналізу.

Результати проведеного дослідження слід інтерпретувати з урахуванням певних обмежень. По-перше, обмежена вибірка джерел (35 публікацій) може вплинути на репрезентативність отриманих даних та не дозволяє охопити весь спектр наукових поглядів на досліджувану проблему. Для більш всебічного аналізу необхідно розширити вибірку джерел та залучити додаткові методи дослідження. По-друге, динамічність сучасних процесів в аграрному секторі та енергетиці вимагає постійного оновлення інформаційної бази. Тому результати цього дослідження можуть втратити свою актуальність за ступенем появи нових даних і наукових розвідок. Для забезпечення високого рівня достовірності та актуальності подальших досліджень необхідно розробити механізми регулярного оновлення інформаційної бази та впровадження новітніх методологічних підходів.

Виклад основного матеріалу дослідження. У сучасних економічних умовах аграрний сектор є не лише важливим, але й стратегічно необхідним для сталого розвитку країни [16]. Нині він відіграє ключову роль в економічному житті держави, оскільки забезпечує створення нових робочих місць, генерує значні надходження до державного бюджету, підвищує міжнародний авторитет країни, а також створює значну частку ВВП та сприяє його загальному зростанню [18]. Крім того, цей сектор є ключовим для забезпечення продовольчої безпеки України, впливаючи на економічні, соціальні та екологічні аспекти розвитку держави. Зміцнення його стійкості та ефективності є важливим завданням для забезпечення сталого розвитку нації [28].

24 лютого 2022 року, з початком вторгнення російських військ в Україну, розпочався новий, значно складніший етап у житті всієї держави, зокрема аграрного сектора [23]. Згідно з даними Київської школи економіки, лише за перші три місяці війни загальні збитки аграрного сектора перевищили 4,3 млрд дол. США, що становить близько 15% капіталу країни [14]. Непрямі витрати в сільському господарстві, спричинені стрімкою інфляцією, зменшенням виробництва, зростанням цін на виробничі ресурси та блокуванням портів, досягли 23,3 млрд дол. США [24].

З початком війни аграрний сектор України зіткнувся з низкою суттєвих викликів, що значно вплинули на його функціонування. Так, головними проблемами, що ускладнюють діяльність сільськогосподарських підприємств, є окуповані території, ризики під час посівної діяльності, логістичні труднощі, цілеспрямовані обстріли сільськогосподарської техніки, дефіцит робочої сили, крадіжки зернових культур, небезпека через нерозірвані снаряди та заміновані поля [1; 12].

Сільськогосподарський сектор України, крім економічних труднощів, унаслідок військових дій зазнав значних екологічних збитків. За даними Ekozaŕhoza [13], загальна сума збитків, завданих атмосферному повітрю, становить 775,37 млрд грн. Засмічення земельних угідь призвело до втрат на суму 1,14 трлн грн та забруднення площі в 21 047 843 м². Крім того, забруднення ґрунтів завдало шкоди в розмірі 18,45 млрд грн, охопивши площу 963 101 м².

Окрім того, загарбницька війна росії проти України призвела до того, що український агробізнес, який протягом багатьох років був світовим лідером з експорту сільськогосподарської продукції, нині змушений створювати адаптивну систему функціонування аграрної галузі в умовах війни та супутніх ризиків [22].

Значні труднощі агрокомплексу України викликані й енергетичною кризою, що виникла через постійні ракетні обстріли.

Функціонування сільськогосподарських підприємств включає різноманітні групи технологічних, економічних, екологічних та інших операцій. У цьому контексті практично будь-який вид діяльності тісно пов'язаний з використанням енергії. Це особливо стосується технологічних процесів, які вимагають енергетичних ресурсів, як-от паливо, електроенергія, теплова енергія [10]. Нестача електроенергії паралізує та ускладнює сільськогосподарське виробництво, оскільки пошук альтернативних джерел живлення завжди вимагає складних рішень і значних витрат, що неминуче спричиняє збільшення собівартості кінцевого продукту. Іноді перехід на альтернативне джерело живлення стає неможливим, що призводить до вимушених пауз, порушення режиму й темпу роботи, завдаючи суттєвих збитків підприємствам [17].

В умовах жорстких енергетичних обмежень аграрний сектор України стикається з низкою серйозних ризиків, які можуть суттєво вплинути на виробництво, обсяги реалізації та загальну економічну стабільність. Розглянемо основні з них.

1) Порушення основних виробничих процесів у тваринницькій галузі.

Жорсткі обмеження в енергозабезпеченні призводять до зниження продуктивності та зростання собівартості виробництва, що, своєю чергою, підвищує кінцеву ціну продукту. Виробництво м'ясної продукції страждає від перебоїв в енергопостачанні, оскільки, крім енергії для охолодження і зберігання, воно потребує електрики

для вентиляційних систем, опалення та годівлі. Роздрібні торговці змушені скорочувати замовлення на охолоджену продукцію тваринництва, деякі ритейлери взагалі відмовляються від постачання або відкладають його. Електрика є критично важливою для інкубаторів, а також залів відгодівлі птиці, свиней і великої рогатої худоби. Часті відключення електроенергії в цих секторах тваринництва є небезпечними, оскільки порушують процес відтворення продуктивного поголів'я [26].

Молокопереробні заводи також ризикують залишитися без сировини через знеструмлені системи охолодження та зберігання продукції. Істотне скорочення використання електрики неминуче призведе до зменшення обсягів виробництва кінцевої продукції, зниження закупівельних цін на молокосировину, що, у свою чергу, спричинить дефіцит української молочної продукції в торгових мережах і зростання імпорту готової молочної продукції [21].

2) Втрата частини врожаю зернових культур.

Особливо актуальною ця проблема є для кукурудзи, яка вимагає великої кількості електроенергії для процесу сушіння. Близько третини врожаю кукурудзи залишається на полях через погодні умови та відключення електроенергії [9]. Найбільше це вплинуло на малі та середні господарства, адже блокада українських портів з лютого по липень 2022 року позбавила їх вільних коштів, які могли би бути використані для організації автономного живлення.

Водночас використання теплогенераторів дає змогу елеваторам і фермерським господарствам значно зекономити на сушінні зерна. Елеватор, що використовує теплогенератор на альтернативному паливі, витрачає втричі менше коштів на один тонно-процент сушіння зерна. У разі використання якісного палива теплогенератор може працювати без зупинок протягом 5–7 днів [26].

3) Зниження обсягів внутрішнього перероблення.

Так, наприклад, олієекстрактні заводи стикаються з такими серйозними проблемами через суттєве обмеження електропостачання [2]:

- зниження обсягів перероблення соняшнику, що призводить до зростання експорту непереробленого насіння;
- втрата доданої вартості через недостатнє внутрішнє перероблення.

Таким чином, 2022 рік відзначився не лише початком повномасштабної війни росії проти України, але й першим кроком для формування енергетичної незалежності нашої країни. Ця війна спровокувала ситуацію, в якій цінність відновлюваних джерел енергії перетворилася з екологічної на безпекову та економічну [19].

Загалом енергетичну незалежність можна визначити як сукупність енергозберезувальних заходів, яких необхідно вживати на основі практичної реалізації наукових, економічних, законодавчих, організаційних, технічних, технологічних та екологічних аспектів. Їх мета – забезпечити державу енергією власного виробництва і раціональне споживання енергетичних ресурсів. Це передбачає поступове нарощування та впровадження в господарський обіг найбільш економічно доцільних джерел енергії [6–8].

Енергетична незалежність агропромислового комплексу є стратегічною метою для забезпечення сталого розвитку національної економіки, оскільки саме в аграрній галузі створюється значна частина національного багатства. Особливо важливо, що агропромисловий комплекс може забезпечити власну енергетичну незалежність, зокрема автономію, через внутрішній енергетичний потенціал, який гармонійно інтегрується в систему сталого розвитку завдяки відновлюваному характеру використовуваних ресурсів [6–8].

Умови, спричинені енергетичною нестабільністю, вимагають ефективних стратегій керування ресурсами, щоб забезпечити стійкість виробництва, мінімізувати ризики та оптимізувати витрати. Серед цих стратегій виокремимо такі:

1) Оптимізація енергетичних витрат.

Важливим елементом керування ресурсами в умовах енергетичної кризи є зменшення споживання енергії шляхом модернізації обладнання, використання енергоефективних технологій та автоматизації виробничих процесів, а саме:

- підвищення енергоефективності техніки (наприклад, упровадження енергоощадних систем для сільськогосподарської техніки, як-от трактори та комбайни, знижує енергоспоживання і залежність від палива);
- використання систем моніторингу споживання енергії, що дає змогу контролювати та аналізувати, де йдуть найбільші втрати, а також оптимізувати роботу обладнання.

Оптимізація енергоспоживання повинна здійснюватися з урахуванням екологічного складника, зокрема ризиків, пов'язаних зі стійкими органічними забруднювачами (СО₂). Відсутність в Україні спеціалізованого законодавства, що регулює обіг СО₂, ускладнює впровадження енергоефективних технологій. Недостатній контроль за викидами СО₂ може призвести до парадоксальної ситуації: прагнення до енергоефективності здатне спричинити додаткові витрати через пошкодження обладнання та зниження його продуктивності.

2) Диверсифікація джерел енергії.

Сільськогосподарські підприємства можуть знижувати залежність від таких традиційних джерел енергії, як газ і нафта, шляхом диверсифікації та використання відновлюваних джерел енергії. Відновлювальні (або альтернативні) джерела енергії – це природні явища, які шляхом перетворення в спеціальних установках

трансформуються в теплову або електричну енергію. До таких джерел належать енергія сонця, вітрова енергетика, гідроенергетика та біопаливо (табл. 1).

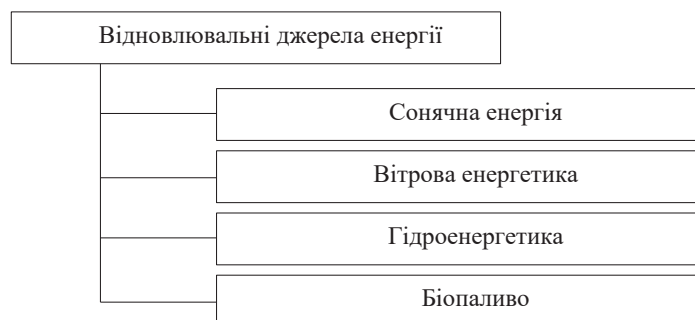


Рис. 1. Відновлювальні джерела енергії

Джерело: [11]

а) *Сонячна енергетика* є однією з найперспективніших галузей відновлювальної (нетрадиційної) енергії. Кліматичні умови та географічне розташування України створюють сприятливі умови для розвитку сонячної енергетики та зведення електростанцій, що використовують сонячні панелі для перетворення сонячного світла на електричну енергію.

У сучасному світі сонячна енергія стала важливим елементом енергетичного ландшафту, переважно завдяки своїй доступності та екологічній чистоті [30]. Сонячна енергетика відіграє вирішальну роль у розвитку енергетичних ринків, забезпечуючи значну частку в загальній структурі вартості так званої зеленої електроенергії. Сонячна радіація, що доступна практично на всій території України, найефективніше використовується для розвитку теплової та електричної енергетики. Щодо екологічних та соціальних аспектів, то сонячна енергія з мінімальним негативним впливом на навколишнє середовище може створити велику кількість додаткових робочих місць. Динаміка виробництва сонячної енергії є найвищою серед відновлювальних джерел енергії, і щороку спостерігається тенденція до зростання потужності сонячних електростанцій [31].

б) *Вітрова енергетика*. Історія використання вітрової енергії людиною налічує тисячі років. Проте лише в останні 40 років цей відновлювальний ресурс став об'єктом активних досліджень та інвестицій. Період з 1980-х років характеризується модернізацією використання вітрової енергії [5]. Нині вітроенергетика стає однією з ключових галузей світової економіки і демонструє найшвидше зростання потужностей серед усіх енергетичних технологій. Значний технічний прогрес у цій сфері спостерігається з 2000-х років. Протягом останніх 20 років у світі потужність введених в експлуатацію вітрових електростанцій зросла в 65 разів [35].

в) *Гідроенергетика*. Гідроенергетика є надійною та перевіреною технологією виробництва електроенергії, яка не потребує використання викопних або ядерних видів пального. Ця технологія характеризується стабільним і відновлювальним енергоресурсом, тривалим терміном служби та високою надійністю в експлуатації. Вона також відзначається передбачуваністю режимів роботи, високою маневреністю і коефіцієнтом готовності. Гідроенергетика забезпечує можливості розв'язання інших важливих господарських задач, як-от водопостачання, рибне господарство, контроль за захистом прилеглих територій від повеней, а також переведення земель з категорії ризикованого землеробства в гарантоване, зокрема завдяки зрошенню. Варто зазначити, що виробництво електроенергії на гідроелектростанціях (ГЕС) здійснюється без витрат води, оскільки вода з верхнього водосховища проходить через гідротурбінну до русла річки без зміни свого обсягу, що означає відсутність технологічних втрат води під час виробництва електроенергії на ГЕС [4]. Однак зміна гідрохімічного режиму може порушити цілісність екосистеми та зменшити видове різноманіття [33].

г) *Біопаливо*. Біогаз є одним з найперспективніших видів альтернативного пального. Його виробництво не лише не потребує вирощування чи додаткової підготовки вихідних матеріалів, але й дозволяє утилізувати відходи, зменшуючи екологічне навантаження на довкілля. У регіонах України отримання пального в біогазових установках стає все більш популярним. За обсягами ринку цей напрям посідає третє місце після сонячної та вітрової енергетики. Поєднання сільськогосподарської діяльності з виробництвом відновлювальної енергії за допомогою біогазу має численні переваги. Це сприяє фермерам в ефективному керуванні відходами та залишками виробництва, знижує викиди парникових газів у сільському господарстві, а також покращує якість ґрунту та біорізноманіття в аграрних угіддях [6–8]. Зауважимо, що з моменту здобуття незалежності Україна досягла значних успіхів у розвитку «зеленої» енергетики. У 2021 році країна потрапила до ТОП-10 країн світу за темпами зростання цієї галузі, а у 2020 році посіла п'яте місце серед європейських країн за темпами розвитку сонячної енергетики. На початок 2022 року інвестиції в цей сектор становили 12 млрд дол. США, що дало змогу забезпечити виробництво 9,656 ГВт електроенергії. Найбільша частка потужностей належала сонячним електростанціям, їхні показники

в першому півріччі 2021 року сягнули 6 351 МВт (порівняно з 411 МВт у 2014 році). Вітроелектростанції мали потужність 1 593 МВт (426 МВт у 2014 році), а домашні сонячні електростанції досягли 933 МВт (лише 2 МВт у 2015 році). Потужності електростанцій на біомасі, малих гідроелектростанцій і біогазових станцій у 2021 році перевищили 100 МВт. Найбільше зростання спостерігалось на сонячних електростанціях, тоді як малі гідроелектростанції показали найменший приріст – із 80 МВт до 118 МВт [22]. У 2021 році відновлювані джерела енергії становили 8% у загальному обсязі виробництва електроенергії в Україні. Подальший розвиток «зеленої» енергетики передбачений в Енергетичній стратегії України до 2035 року, згідно з якою до 2025 року частка відновлюваних джерел в енергетичному міксі повинна зрости до 12%, до 2030 року – до 17%, а до 2035 року – до 25% (рис. 2).

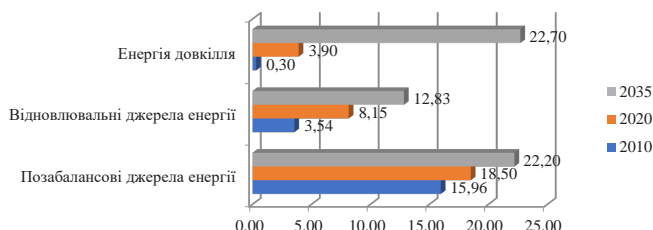


Рис. 2. Прогнозовані показники використання альтернативних та відновлювальних джерел енергії, млн у. п. тон/рік

Джерело: складено авторами за матеріалами [27]

Як уже було сказано вище, найбільш перспективними напрямками розвитку відновлюваних джерел енергії (ВДЕ) в Україні є вітрова енергетика, сонячна енергетика, біоенергетика, гідроелектрична енергетика та геотермальна енергетика (рис. 3).

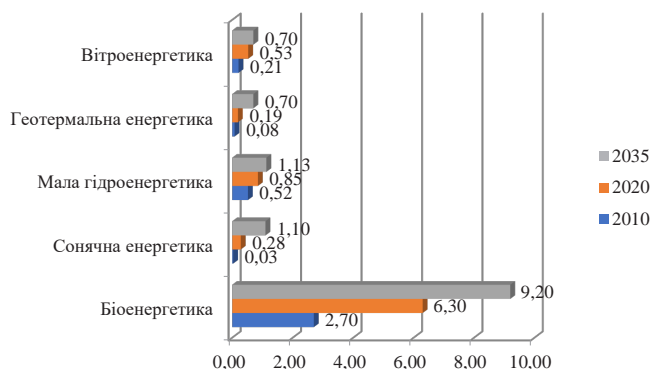


Рис. 3. Прогнозовані показники перспективних напрямів розвитку відновлюваних джерел енергії в Україні, млн у. п. тон/рік

Джерело: складено авторами за матеріалами [27]

3) Рациональне використання водних ресурсів.

В умовах енергетичної кризи також важливо звернути увагу на ефективне використання водних ресурсів, оскільки багато систем зрошення потребують значної кількості електроенергії. У такому аспекті актуальними є:

- використання технологій крапельного зрошення, що допомагає значно знизити споживання води та електроенергії порівняно з традиційними системами;
- автоматизовані системи керування зрошенням, які дають змогу оптимізувати процеси поливу та уникнути надмірного використання води, знижуючи навантаження на енергосистеми.

4) Впровадження цифрових технологій.

Використання цифрових рішень для керування сільськогосподарськими процесами допомагає значно підвищити ефективність використання ресурсів і знизити енергоспоживання. Цифрові системи дають змогу контролювати використання добрив, води та палива на кожному етапі вирощування культур, знижуючи надлишкове використання ресурсів.

Однією з інновацій є технології прецизійного землеробства (як-от прецизійне сільське господарство, прецизійне зрошення, цифрове господарство та сільське господарство 4.0), що являють собою комплекс технологій, які об'єднують датчики (сенсори), інформаційні системи та технології керування, а також ефективні сільськогосподарські машини та обладнання [15].

Переваги інтеграції технологій прецизійного землеробства в господарську діяльність сільськогосподарських підприємств наведено в табл. 1.

Таблиця 1. Переваги прецизійного землеробства

Переваги	Опис
Висока продуктивність і врожайність	Точне визначення моментів для використання зрошення, добрив та гербіцидів сприяє збільшенню врожайності. Використання органічних добрив дає змогу підвищити родючість ґрунтів, зменшити негативний вплив на довкілля та покращити якість продукції [25].
Покращене керування витратами	Точні дані дають змогу здійснювати кращий контроль над витратами. Сучасні інструменти та автоматизовані системи допомагають контролювати та коригувати посіви.
Зниження відходів	Цифрові технології зменшують споживання води, пального, добрив і гербіцидів, що підвищує врожайність та зменшує витрати ресурсів, часу та праці
Зменшення вуглецевого сліду	Впровадження новітніх технологій знижує вуглецевий слід. Ефективність автономних процесів зменшує споживання викопного пального для живлення цих елементів.

Джерело: [15]

Система прецизійного землеробства підвищує ефективність і точність усіх сільськогосподарських операцій, як-от обробіток ґрунту, посів, обприскування, внесення добрив і збирання врожаю. Впровадження цієї системи вимагає нового підходу, підготовки кваліфікованих кадрів та забезпечення підприємств сучасними інформаційно-комунікаційними й обчислювальними технологіями. Крім того, необхідно впровадження методів математичного моделювання, автоматизації, нових інформаційних технологій, зокрема геоінформаційних, а також засобів штучного інтелекту [15].

Ще однією новітньою технологією є дистанційне керування технікою. Інноваційні системи дистанційного керування сільськогосподарською технікою знижують витрати на паливо і підвищують точність виконання робіт.

5) Кооперація та створення кластерів.

Ефективним рішенням може бути об'єднання фермерів у кооперативи чи кластери для спільного використання ресурсів, як-от енергетичні установки або інфраструктура для перероблення продукції. Це допомагає знизити індивідуальні витрати і краще управляти енергетичними потребами.

Так, наприклад, міжнародний сільськогосподарський кластер «Дністер», заснований 5 червня 2018 року в рамках проєкту «Транскордонна мережа для інноваційного сільського господарства», є важливим кроком у розвитку сільського господарства в Україні. Цей проєкт виник у співпраці країн Східного партнерства, зокрема Молдови та України, й отримав фінансову підтримку Європейського Союзу через Німецьке товариство міжнародного співробітництва (GIZ) [20].

Агрокластер «Дністер» виступає не лише як платформа, але й як каталізатор інновацій у сільському господарстві, об'єднуючи творчих і досвідчених фахівців з обох країн. Він слугує інформаційною та науково-дослідною платформою для обміну знаннями, технологіями та кращими практиками серед агробізнесу регіону. Цей кластер враховує інноваційні аспекти в сільському господарстві, включно із сучасними методами керування, впровадженням нових технологій і сталим розвитком. Завдяки співпраці фахівців з різних країн «Дністер» формує ефективні рішення для викликів, що стоять перед агробізнесом регіону, сприяючи економічному розвитку та підвищенню якості життя в сільських районах.

6) Державна підтримка та залучення інвестицій.

Світовий досвід показує, що наявні технології виробництва альтернативних джерел енергії ще не є доволі досконалими, демонструючи різний рівень економічної ефективності та технічного прогресу. Проте всі вони мають суттєві переваги, зокрема дуже низький або практично відсутній рівень викидів парникових газів, а також невичерпні (відновлювальні) запаси пального, необхідного для їх експлуатації.

Нині програми державної підтримки аграрного бізнесу в Україні в умовах війни спрямовано на стабілізацію та відновлення сектора, який зазнав значних втрат через військові дії (табл. 2).

Таблиця 2. Державні програми підтримки аграрного бізнесу в умовах війни

№	Вид підтримки	Опис
1	Фінансова допомога	Малим аграріям на деокупованих територіях надається 8 000 грн на 1 га (до 120 га), на контрольованих територіях – 4 000 грн на 1 га Підтримка фермерів, що утримують худобу, – 7 000 грн на одну голову корови та 2 000 грн на одну голову кіз і овець.
2	Компенсаційні програми	Відшкодування до 50% вартості відновлення та будівництва меліоративних систем (не більше 26 500 грн на 1 га). Компенсація до 25% вартості нової техніки, придбаної з квітня 2024 року. Відшкодування до 80% витрат на розмінування сільськогосподарських земель.
3	Кредитні гарантії	Гарантія на кредити для агропідприємств, що обробляють до 500 га, через Фонд часткового гарантування. Програма «Доступні кредити 5–7–9%» для підприємців з деокупованих територій з низькими процентними ставками.
4	Грантове фінансування	Гранти до 70% вартості проєктів на створення або розвиток садівництва та теплиць за умови співфінансування не менше 30% вартості проєкту.
5	Податкові пільги	Звільнення від сплати податків для сільськогосподарських земель, що розташовані в зонах бойових дій або замінованих територій.

Джерело: [3]

Ці заходи дають змогу аграрному бізнесу продовжувати функціонувати в умовах війни, сприяють відновленню сільськогосподарського виробництва і забезпеченню продовольчої безпеки країни.

Для зменшення негативного впливу енергетичної кризи аграрні підприємства повинні активно співпрацювати з урядом та міжнародними інвесторами для отримання фінансової підтримки на модернізацію енергетичної інфраструктури та впровадження відновлюваних джерел енергії.

Роботу сфокусовано на дослідженні ефективних стратегій керування ресурсами в аграрному секторі України з урахуванням сучасних викликів енергетичної кризи, спрямованих на забезпечення стабільності, підвищення продуктивності та зниження залежності від зовнішніх енергетичних джерел.

Згідно з отриманими результатами, аграрний сектор України стикається з багатьма викликами, як-от зниження виробництва через обстріли, перебої в постачанні ресурсів, а також зростання цін на енергію. Відзначено, що використання альтернативних джерел енергії, таких як сонячні панелі та біогазові установки, є критично важливим для забезпечення стійкості виробництва. Впровадження новітніх технологій, спрямованих на зменшення енергоспоживання та підвищення продуктивності, повинно бути визначальним пріоритетом для аграрних виробників. Це дозволить не лише підвищити ефективність виробництва, але й забезпечити стійкість аграрного сектора в умовах сучасних енергетичних ризиків.

Отримані результати дослідження загалом корелюють із висновками попередніх наукових робіт, які підтверджують негативний вплив енергетичної кризи на аграрний сектор. Однак, на відміну від більшості попередніх досліджень, які фокусуються переважно на фінансових аспектах цієї проблеми, представлене дослідження акцентує увагу на важливості енергетичної незалежності аграрного сектора як ключового фактору адаптації до нових умов. Цей висновок є відносно новим для наукової дискусії, оскільки попередні дослідження частіше розглядали фінансові механізми як основний інструмент адаптації.

Наукова новизна дослідження полягає в комплексному аналізі впливу військових дій на аграрний сектор України з акцентом на ролі технологічних інновацій та енергетичної незалежності як ключових факторів забезпечення стійкості сільськогосподарського виробництва. Отримані результати розширюють розуміння адаптаційних механізмів аграрного сектора до екстремальних умов та підкреслюють необхідність інтеграції інноваційних підходів в аграрну політику. Це відкриває нові перспективи для подальшого розвитку аграрної галузі та підвищення її стійкості до зовнішніх загроз.

Висновки. Отже, оптимізація керування ресурсами в аграрному секторі України в умовах енергетичної кризи потребує впровадження інноваційних стратегій, спрямованих на підвищення енергоефективності та використання відновлюваних джерел енергії. Перехід до енергоефективних технологій дасть змогу знизити споживання енергоресурсів на 20–30% та скоротити витрати на них на 15–25%, що еквівалентно щорічній економії до 500–700 млн грн для великих агропідприємств. Впровадження сонячної та вітрової енергетики забезпечить до 40% енергетичних потреб аграрного сектора, знизивши енергоємність виробництва на 20–30% та зменшивши викиди вуглекислого газу на 15–20%, що позитивно вплине на екологічний стан довкілля. Крім того, зниження залежності від імпортованих енергоресурсів на 25–35% призведе до суттєвої економії коштів та покращення фінансового становища аграріїв. Загалом запровадження відновлюваних джерел енергії дасть змогу зменшити річні витрати на енергоспоживання на 10–15% та знизити екологічне навантаження на аграрний сектор.

Зрештою, успішна реалізація стратегій керування ресурсами в аграрному секторі, зокрема перехід до енергоефективних технологій та активне використання відновлюваних джерел енергії, є ключовим фактором подолання викликів енергетичної кризи та забезпечення сталого розвитку галузі.

Список використаних джерел

1. Белкін І. Аграрний сектор України в умовах війни: проблеми та перспективи розвитку. *Наукові перспективи*. 2024. Вип. 4 (46). С. 484–498. DOI: [https://doi.org/10.52058/2708-7530-2024-4\(46\)-484-498](https://doi.org/10.52058/2708-7530-2024-4(46)-484-498).
2. Блекаут: як в умовах відключення електроенергії живе агробізнес. 2022. URL: <https://latifundist.com/spetsproekt/994-blekaut-yak-v-umovah-vidklyuchennya-elektroenergiyi-zhive-agrobiznes>.
3. Бюджет 2024 – яку державну підтримку заклали для агросектору? *Ahropolit*. 2024. URL: <https://agropolit.com/spetsproekty/1025-byudjet-2024--yaku-derjavnu-pidtrimku-zaklali-dlya-agrosektoru>.
4. Васько П., Мороз А., Бриль А., Ібрагімова М. Екологічні аспекти розвитку гідроенергетики в Україні. *Відновлювана енергетика*. 2018. № 2. С. 57–69. URL: http://nbuv.gov.ua/UJRN/vien_2018_2_9.
5. Гаднадь І., Тар К., Молнар Й. Сучасний стан та перспективи розвитку вітрової енергетики у світі, Європі та в Україні, зокрема на Закарпатті. *Український географічний журнал*. 2020. № 1. С. 59–70. URL: http://nbuv.gov.ua/UJRN/UGJ_2020_1_10.
6. Гончарук І. Енергетична незалежність АПК на засадах сталого розвитку. *Інвестиції: практика та досвід*. 2020. № 17–18. С. 29–36. DOI: <https://doi.org/10.32702/2306-6814.2020.17-18.29>.
7. Гончарук І. Енергетична незалежність як суспільно-економічне явище. *Економіка та держава*. 2020. № 8. С. 71–77. DOI: <https://doi.org/10.32702/2306-6806.2020.8.71>.
8. Гончарук І. Європейський досвід виробництва біогазу й біометану з відходів за принципом циркулярної економіки у сільському господарстві. *Економіка. Фінанси. Менеджмент: актуальні питання науки і практики*. 2023. № 4 (66). С. 7–19. DOI: <https://doi.org/10.37128/2411-4413-2023-4-1>.
9. Гордійчук Д., Пилипів І. Стратегія – пройти зиму. Як промислові підприємства виживають без електроенергії. 2022. URL: <https://www.epravda.com.ua/publications/2022/12/19/695149>.
10. Градовий В. Організаційні засади енергозбереження в сільському господарстві. *Інститут бухгалтерського обліку, контроль та аналіз в умовах глобалізації*. 2020. № 3–4. С. 45–53. DOI: <https://doi.org/10.35774/ibo2020.03.045>.

11. Добрянська Н., Лагодієнко В., Торішня Л. Перспективи використання відновлювальних джерел енергії в Україні. *Український журнал прикладної економіки*. 2020. Т. 5. № 2. С. 206–213. DOI: <https://doi.org/10.36887/2415-8453-2020-2-25>.
12. Дяченко М., Жмуденко В. Аграрний сектор України: поточний стан та його відновлення в умовах трансформаційних змін. *Економіка та суспільство*. 2023. № 56. DOI: <https://doi.org/10.32782/2524-0072/2023-56-8>.
13. Екозагроза: вебсайт. 2024. URL: <https://ecozagroza.gov.ua>.
14. Загальні збитки від війни в сільському господарстві України сягнули 4,3 млрд дол. США – KSE Агроцентр. 2022. URL: <https://kse.ua/ua/about-the-school/news/zagalni-zbitki-vid-viyni-v-silskomu-gospodarstvi-ukrayini-syagnuli-4-3-mlrd-dol-ssha-kse-agrotsentr>.
15. Зацерковний В., Ворох В. Диференційні технології прецизійного землеробства. *Технічні науки та технології*. 2024. № 1 (35). С. 292–301. DOI: [https://doi.org/10.25140/2411-5363-2024-1\(35\)-292-301](https://doi.org/10.25140/2411-5363-2024-1(35)-292-301).
16. Козловський С., Гнідова Б., Скомаровський В., Мохар Д. Проблеми розвитку аграрної галузі в умовах війни в Україні. *Агроевіт*. 2024. № 11. С. 83–93. DOI: <https://doi.org/10.32702/2306-6792.2024.11.83>.
17. Крамар І., Баранов К. Проблеми функціонування агропромислового комплексу України під час війни. *Формування механізму зміцнення конкурентних позицій національних економічних систем у глобальному, регіональному та локальному вимірах*: зб. тез доповідей XII Міжнародної науково-практичної конференції (16 травня 2024 року, Тернопіль). Тернопіль: ТНТУ, 2024. С. 40–42. URL: https://elartu.tntu.edu.ua/bitstream/lib/45138/2/FMZKP_2024_Kramar_I-Problems_of_Ukraine_agricultural_40-42.pdf.
18. Макалюк І., Кашпуренко Т., Баранніков М. Становище підприємств аграрного сектору України в умовах війни: фінансово-інвестиційні аспекти. *Економіка та суспільство*. 2023. № 49. DOI: <https://doi.org/10.32782/2524-0072/2023-49-7>.
19. Макеєнко П. Світове енергоспоживання та роль цифровізації в подоланні енергетичної кризи. *European scientific journal of Economic and Financial innovation*. 2023. № 1 (11). URL: https://www.researchgate.net/publication/374381391_SVITOVE_ENERGOSPOZIVANNA_TA_ROL_CIFROVIZACII_V_PODOLANNI_ENERGETICNOI_KRIZI.
20. Міжнародний сільськогосподарський кластер «Дністер»: вебсайт. 2024. URL: <https://dnisteragro.org.ua>.
21. Молочні підприємства можуть не пережити відключень електроенергії. 2022. URL: <https://kurkul.com/news/31749-molochni-pidpriemstva-mojut-ne-perejiti-vidklyuchen-elektroenergiyi>.
22. Мовчанюк А., Дяченко М. Аграрний сектор України в умовах війни. *Ефективна економіка*. 2023. № 2. DOI: <https://doi.org/10.32702/2307-2105.2023.2.32>.
23. Негрей М., Тараненко А., Костенко І. Аграрний сектор України в умовах війни: проблеми та перспективи. *Економіка та суспільство*. 2022. № 40. DOI: <https://doi.org/10.32782/2524-0072/2022-40-38>.
24. Непрямі втрати у сільському господарстві оцінюються у 23,3 млрд дол. США. 2022. URL: <https://kse.ua/ua/about-the-school/news/neryami-vtrati-u-silskomu-gospodarstvi-otsinyuyutsya-u-23-3-mlrd-dol-ssha>.
25. Перегуда Ю. Економічна ефективність технологій виробництва органічних добрив для малих та середніх підприємств. *Техніка і наука сьогодні*. 2024. № 6 (34). DOI: [https://doi.org/10.52058/2786-6025-2024-6\(34\)-344-354](https://doi.org/10.52058/2786-6025-2024-6(34)-344-354).
26. Проблеми стійкості аграрного сектору в умовах жорстких енергетичних обмежень. 2023. URL: <https://niss.gov.ua/news/komentari-ekspertiv/problemy-stiykosti-ahrahnoho-sektoru-v-umovakh-zhorstkykh-enerhetychnykh>.
27. Про схвалення Енергетичної стратегії України на період до 2035 року «Безпека, енергоефективність, конкурентоспроможність»: розпорядження КМУ № 605-р від 18 серпня 2017 року. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/605-2017-p>.
28. Томашук І., Борболук Є. Значення аграрного сектора економіки у забезпеченні продовольчої безпеки України. *Економіка та суспільство*. 2023. № 58. DOI: <https://doi.org/10.32782/2524-0072/2023-58-26>.
29. Чумаченко О. Роль відновлюваних джерел енергії у електроенергетичному балансі України. *Вчені записки Університету «КРОК»*. 2022. Т. 3. № 67. С. 39–47. DOI: <https://doi.org/10.31732/2663-2209-2022-67-39-47>.
30. Benli H. Techno-economic analysis of solar greenhouses. *International Journal of Vegetable Science*. 2019. Vol. 26. No. 3. P. 249–261. URL: https://www.researchgate.net/publication/336049359_Techno-economic_analysis_of_solar_greenhouses.
31. Kalogirou S. Solar Economic Analysis. *Solar Energy Engineering*. 2024. С. 719–752. DOI: <https://doi.org/10.1016/b978-0-323-99350-0.00004-1>.
32. Mykhailenko V., Safranov T. Estimation of Input of Unintentionally Produced Persistent Organic Pollutants into the Air Basin of the Odessa Industrial-and-Urban Agglomeration. *Journal of Ecological Engineering*. 2021. Vol. 22. No. 9. P. 21–31. DOI: <https://doi.org/10.12911/22998993/141479>.
33. Poleva J. Characteristics of bottom fauna of small reservoirs of the Steppe zone of Ukraine. *Ecology and Noospherology*. 2020. Vol. 31. No. 2. P. 105–107. DOI: <https://doi.org/10.15421/032017>.
34. Singh V., Singh P., Karmakar M., Leta J., Mayr P. The journal coverage of Web of Science, Scopus and Dimensions: A comparative analysis. *Scientometrics*. 2021. Vol. 126. P. 5113–5142. DOI: <https://doi.org/10.1007/s11192-021-03948-5>.
35. Wind Energy Barometer. *EurObserv'ER*. 2023. URL: <https://www.eurobserv-er.org/wind-energy-barometer-2019>.

Kryvokhyzha Ye. M.

*Doctor of Agricultural Science, Senior Researcher, Professor in the Department of Agrobiotechnology,
West Ukrainian National University
Ternopil, Ukraine*

E-mail: ye.kryvokhyzha@ukr.net

ORCID: 0000-0001-7270-6529

Reznichenko V. P.

*PhD of Agriculture, Associate Professor, Associate Professor of the Department of Hydroponics,
Agricultural Engineering Faculty,
Central Ukrainian National Technical University
Kropyvnytskyi, Ukraine*

E-mail: vita.micenko16@gmail.com

ORCID: 0000-0001-5693-0942

Kyselov O. M.

*Graduate Student, Plant Growing Department, Faculty of Agricultural Technologies and Environmental,
Sumy National Agrarian University
Sumy, Ukraine*

E-mail: o.kyselov.gs@snau.edu.ua

ORCID: 0009-0000-6229-0179

RESOURCE MANAGEMENT STRATEGIES IN THE AGRICULTURAL SECTOR OF UKRAINE UNDER THE CONDITIONS OF THE ENERGY CRISIS

Abstract

The relevance of the research topic is due to a significant increase in energy costs, which directly affects the cost of production of the agricultural sector and its competitiveness. According to the Ministry of Agrarian Policy of Ukraine, as of 2023, the cost of diesel fuel increased by 10–15%, which directly affected the increase in the cost of cultivating one hectare of agricultural land. At the same time, power outages caused by attacks on the energy infrastructure forced agricultural companies to use generators, which significantly increased production costs. These factors are prompting Ukrainian agricultural businesses to look for innovative approaches to resource management in order to ensure the continuity of production processes and prevent further product price increases. This, in turn, requires the development of effective resource management strategies aimed at improving energy efficiency, optimizing costs and ensuring food security. In this context, the aim of the study is to analyse effective resource management strategies in the agricultural sector of Ukraine in the context of the current energy crisis, which would ensure production stability, increase productivity and reduce dependence on external energy carriers.

The article conducts a bibliometric analysis of scientific publications in the Web of Science database in order to identify scientific trends in research on resource management in the agricultural sector of Ukraine in the context of the energy crisis. The analysis of 116 relevant scientific articles has revealed that the Russian armed aggression has significantly transformed the research landscape, raising the issues of energy security and sustainable development of the agro-industrial complex. Accordingly, there is a growing interest of the scientific community in energy efficiency, diversification of energy sources and the introduction of renewable energy technologies in agricultural production. The results obtained indicate that renewable energy sources are increasingly seen as a strategic resource for ensuring sustainable agricultural development and energy independence of Ukraine.

It is particularly important that the Ukrainian agricultural sector can ensure its own energy independence through the active use of renewable energy sources. The integration of such sources into production processes not only contributes to energy security but also ensures harmonization with the principles of sustainable development. Studies confirm that effective resource management in the agricultural sector in the context of the energy crisis requires the implementation of a set of measures aimed at improving energy efficiency and expanding the use of renewable energy sources. In particular, the priority areas include modernization of equipment, introduction of energy-saving technologies and active use of solar energy and bioenergy. The implementation of these strategies will not only ensure the stability and competitiveness of agricultural production, but will also help to reduce the carbon footprint and achieve sustainable development goals.

Key words: *agricultural sector, energy crisis, resource management, energy efficiency, renewable energy sources, energy independence.*

References

1. Bielkin, I. (2024). Ahrarnyi sektor Ukrainy v umovakh viiny: problemy ta perspektyvy rozvytku [The agricultural sector of Ukraine in the conditions of war: problems and prospects for development]. *Naukovi perspektyvy – Scientific Perspectives*, 4 (46), 484–498. DOI: [https://doi.org/10.52058/2708-7530-2024-4\(46\)-484-498](https://doi.org/10.52058/2708-7530-2024-4(46)-484-498) [in Ukrainian].
2. Blekaut: yak v umovakh vidkliuchennia elektroenerhii zhyve ahrobiznes [Blackout: How agribusiness lives during a power outage]. (2022). *Latifundist*. Retrieved from: <https://latifundist.com/spetsproekt/994-blekaut-yak-v-umovah-vidklyuchennya-elektroenergiyi-zhyve-agrobiznes> [in Ukrainian].

3. Biudzheth 2024 – yaku derzhavnu pidtrymku zaklaly dlia ahrosektoru? [Budget 2024 – What state support was laid for the agricultural sector?]. (2024). *Ahropolit*. Retrieved from: <https://agropolit.com/spetsproekty/1025-byudjet-2024--yaku-derjavnu-pidtrimku-zaklaly-dlya-agrosektoru> [in Ukrainian].
4. Vasko, P., Moroz, A., Bryl, A., & Ibrahimova, M. (2018). Ekolohichni aspekty rozvytku hidroenerhetyky v Ukraini [Ecological aspects of hydropower development in Ukraine]. *Vidnovliuvana enerhetyka – Renewable Energy*, no. 2, pp. 57–69. Retrieved from: http://nbuv.gov.ua/UJRN/vien_2018_2_9 [in Ukrainian].
5. Hadnad, I., Tar, K., & Molnar, Y. (2020). Suchasnyi stan ta perspektyvy rozvytku vitrovoi enerhetyky u sviti, Yevropi ta v Ukraini, zokrema na Zakarpatti [Current state and prospects of wind energy development in the world, Europe, and Ukraine, particularly in Transcarpathia]. *Ukrainskyi heohrafichnyi zhurnal – Ukrainian Geographical Journal*, no. 1, pp. 59–70. Retrieved from: http://nbuv.gov.ua/UJRN/UGJ_2020_1_10 [in Ukrainian].
6. Honcharuk, I. (2020). Enerhetychna nezalezhnist APK na zasadakh staloho rozvytku [Energy independence of the agricultural sector on the basis of sustainable development]. *Investytsii: praktyka ta dosvid – Investments: Practice and Experience*, 17–18, pp. 29–36. DOI: <https://doi.org/10.32702/2306-6814.2020.17-18.29> [in Ukrainian].
7. Honcharuk, I. (2020). Enerhetychna nezalezhnist yak suspilno-ekonomichne yavyshe [Energy independence as a socio-economic phenomenon]. *Ekonomika ta derzhava – Economy and State*, no. 8, pp. 71–77. DOI: <https://doi.org/10.32702/2306-6806.20.8.71> [in Ukrainian].
8. Honcharuk, I. (2023). Yevropeyskyi dosvid vyrobnytstva biohazu y biometanu z vidkhodiv za pryntsyptom tsyrkuliarnoi ekonomiky u silskomu hospodarstvi [European experience in biogas and biomethane production from waste based on circular economy principles in agriculture]. *Ekonomika, finansy, menedzhment: aktualni pytannia nauky i praktyky – Economics, Finance, Management: Current Issues of Science and Practice*, 4 (66), pp. 7–19. DOI: <https://doi.org/10.37128/2411-4413-2023-4-1> [in Ukrainian].
9. Hordiichuk, D., Pylypiv, I. (2022). Stratehiia – proity zymu. Yak promyslovi pidpriemstva vyzhvaiut bez elektroenerhii [The strategy is to get through the winter. How industrial enterprises survive without electricity]. *Ekonomichna Pravda – Economic Truth*. Retrieved from: <https://www.epravda.com.ua/publications/2022/12/19/695149> [in Ukrainian].
10. Hradovyi, V. (2020). Orhanizatsiini zasady enerhozberezhennia v silskomu hospodarstvi [Organizational principles of energy saving in agriculture]. *Instytut bukhhalterskoho obliku, kontrol ta analiz v umovakh hlobalizatsii – Accounting, Control, and Analysis in the Conditions of Globalization*, no. 3–4, pp. 45–53. DOI: <https://doi.org/10.35774/ibo2020.03.045> [in Ukrainian].
11. Dobrianska, N., Lahodiienko, V., Torishnia, L. (2020). Perspektyvy vykorystannia vidnovliuvalnykh dzherel enerhii v Ukraini [Prospects for the use of renewable energy sources in Ukraine]. *Ukrainskyi zhurnal prykladnoi ekonomiky – Ukrainian Journal of Applied Economics*, 5 (2), pp. 206–213. DOI: <https://doi.org/10.36887/2415-8453-2020-2-25> [in Ukrainian].
12. Diachenko, M., Zhmudenko, V. (2023). Ahrarnyi sektor Ukrainy: potochnyi stan ta yoho vidnovlennia v umovakh transformatsiinykh zmin [Agrarian sector of Ukraine: current state and its restoration in the conditions of transformational changes]. *Ekonomika ta suspilstvo – Economy and Society*. DOI: <https://doi.org/10.32782/2524-0072/2023-56-8> [in Ukrainian].
13. Ekozahroza [Ecological threat]. (2024). *Vebsait – Website*. Retrieved from: <https://ecozagroza.gov.ua> [in Ukrainian].
14. Zahalni zbytky vid viiny v silskomu hospodarstvi Ukrainy siahnuly 4,3 mlrd dol. SShA [The total losses from the war in the agriculture of Ukraine reached 4.3 billion dollars]. (2022). *KSE – Kyiv School of Economics*. Retrieved from: <https://kse.ua/ua/about-the-school/news/zagalni-zbitki-vid-viiny-v-silskomu-gospodarstvi-ukrayini-syagnuli-4-3-mlrd-dol-ssha-kse-agrotsentr> [in Ukrainian].
15. Zatserkovnyi, V., & Vorokh, V. (2024). Dyferentsiini tekhnologii pretsyziinoho zemlerobstva [Differential technologies of precision agriculture]. *Tekhnichni nauky ta tekhnologii – Technical Sciences and Technologies*, 1(35), pp. 292–301. DOI: [https://doi.org/10.25140/2411-5363-2024-1\(35\)-292-301](https://doi.org/10.25140/2411-5363-2024-1(35)-292-301) [in Ukrainian].
16. Kozlovskiy, S.V., Hnidova, B.O., Skomarovskyi, V.V., Mokhar, D.O. (2024). Problemy rozvytku ahrarnoi haluzi v umovakh viiny v Ukraini [Problems of the development of the agricultural sector in the conditions of the war in Ukraine]. *Ahrosvit – Agroworld*, no. 11, pp. 83–93. DOI: <https://doi.org/10.32702/2306-6792.2024.11.83> [in Ukrainian].
17. Kramar, I., Baranov, K. (2024). Problemy funktsionuvannia ahropromyslovoho kompleksu Ukrainy pid chas viiny [Problems of functioning of the agro-industrial complex of Ukraine during the war]. *Formuvannia mekhanizmu zmitsnennia konkurentnykh pozysii natsionalnykh ekonomichnykh system u hlobalnomu, rehionalnomu ta lokalnomu vymirakh – Formation of a mechanism for strengthening the competitive positions of national economic systems in global, regional, and local dimensions: Zb. tez dopovidei XII Mizhnarodnoi nauково-praktychnoi konferentsii (16 travnia 2024 r., Ternopil)*, pp. 40–42. Ternopil: TNTU. Retrieved from: https://elartu.tntu.edu.ua/bitstream/lib/45138/2/FMZKP_2024_Kramar_I-Problems_of_Ukraine_agricultural_40-42.pdf [in Ukrainian].
18. Makaliuk, I., Kashpurenko, T., & Barannikov, M. (2023). Stanovyshche pidpriemstv ahrarnoho sektoru Ukrainy v umovakh viiny: finansovo-investytsiini aspekty [The position of enterprises of the agrarian sector of Ukraine in war conditions: Financial and investment aspects]. *Ekonomika ta suspilstvo – Economy and Society*, no. 49. DOI: <https://doi.org/10.32782/2524-0072/2023-49-7> [in Ukrainian].
19. Makeienko, P. (2023). Svitove enerhospozhyvannia ta rol tsyfrovizatsii v podolanni enerhetychnoi kryzy [World energy consumption and the role of digitalization in overcoming the energy crisis]. *European Scientific Journal of Economic and Financial Innovation*, 1 (11). DOI: <https://doi.org/10.32750/2023-0114> [in Ukrainian].
20. Mizhnarodnyi silskohospodarskyi klaster “Dnister” [International agricultural cluster “Dniester”]. (2024). *Vebsait – Website*. Retrieved from: <https://dnisteragro.org.ua> [in Ukrainian].
21. Molochni pidpriemstva mozhut ne perezhity vidkliuchen elektroenerhii [Dairy enterprises may not survive power outages]. (2022). *Vebsait – Website*. Retrieved from: <https://kurkul.com/news/31749-molochni-pidpriemstva-mojut-ne-perejiti-vidklyuchen-elektroenergiyi> [in Ukrainian].
22. Movchaniuk, A., & Diachenko, M. (2023). Ahrarnyi sektor Ukrainy v umovakh viiny [The agricultural sector of Ukraine in the conditions of war]. *Efektivna ekonomika – Effective Economy*, no. 2. DOI: <https://doi.org/10.32702/2307-2105.2023.2.32> [in Ukrainian].

23. Nehrei, M., Taranenko, A., & Kostenko, I. (2022). Ahrarnyi sektor Ukrainy v umovakh viiny: problemy ta perspektyvy [Agrarian sector of Ukraine in conditions of war: Problems and prospects]. *Ekonomika ta suspilstvo – Economy and Society*, no. 40. DOI: <https://doi.org/10.32782/2524-0072/2022-40-38> [in Ukrainian].
24. Nepriami vtraty u silskomu hospodarstvi otsiniuiutsia u 23,3 mlrd dol. SShA [Indirect losses in agriculture are estimated at 23.3 billion dollars. USA]. (2022). *Vebsait – Website*. Retrieved from: <https://kse.ua/ua/about-the-school/news/nepriami-vtrati-u-silskomu-gospodarstvi-otsinyuyutsya-u-23-3-mlrd-dol-ssha> [in Ukrainian].
25. Perehuda, Yu. (2024). Ekonomichna efektyvnist tekhnolohii vyrobnytstva orhanichnykh dobryv dlia malykh ta serednikh pidpriemstv [Economic efficiency of production technologies of organic fertilizers for small and medium-sized enterprises]. *Nauka i tekhnika sohodni – Science and Technology Today*, 6 (34). DOI: [https://doi.org/10.52058/2786-6025-2024-6\(34\)-344-354](https://doi.org/10.52058/2786-6025-2024-6(34)-344-354) [in Ukrainian].
26. Problemy stiikosti ahrarnoho sektoru v umovakh zhorstkykh enerhetychnykh obmezhen [Problems of sustainability of the agricultural sector in conditions of severe energy restrictions]. (2023). *NISS*. Retrieved from: <https://niss.gov.ua/news/komentari-ekspertiv/problemy-stiikosti-ahrarnoho-sektoru-v-umovakh-zhorstkykh-enerhetychnykh> [in Ukrainian].
27. Enerhetychna stratehiia Ukrainy na period do 2035 roku “Bezpeka, enerhoefektyvnist, konkurentospromozhnist” [Energy strategy of Ukraine for the period until 2035 “Security, energy efficiency, competitiveness”]: Skhvaleno rozporiadzhenniam Kabinetu Ministriv Ukrainy vid 18 serpnia 2017 roku № 605-r: veb-sait [Approved by the Cabinet of Ministers of Ukraine on August 18, 2017, No. 605-r: Website]. Retrieved from: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/605-2017-p> [in Ukrainian].
28. Tomashuk, I., & Borboliuk, Ye. (2023). Znachennia ahrarnoho sektora ekonomiky u zabezpechenni prodovolchoi bezpeky Ukrainy [The importance of the agricultural sector in ensuring food security of Ukraine]. *Ekonomika ta suspilstvo – Economy and Society*. DOI: <https://doi.org/10.32782/2524-0072/2023-58-26> [in Ukrainian].
29. Chumachenko, O. (2022). Rol vidnovliuvalnykh dzherel enerhii u elektroenerhetychnomu balansy Ukrainy [The role of renewable energy sources in the electricity balance of Ukraine]. *Vcheni zapysky Universytetu “KROK” – Scientific Notes of KROK University*, (3) (67), 39–47. DOI: <https://doi.org/10.31732/2663-2209-2022-67-39-47> [in Ukrainian].
30. Benli, H. (2019). Techno-economic analysis of solar greenhouses. *International Journal of Vegetable Science*, 26 (3), 249–261. Retrieved from: https://www.researchgate.net/publication/336049359_Techno-economic_analysis_of_solar_greenhouses [in English].
31. Kalogirou, S. (2024). Solar economic analysis. *Solar Energy Engineering*, pp. 719–752. DOI: <https://doi.org/10.1016/b978-0-323-99350-0.00004-1> [in English].
32. Mykhailenko, V., & Safranov, T. (2021). Estimation of input of unintentionally produced persistent organic pollutants into the air basin of the Odessa industrial-and-urban agglomeration. *Journal of Ecological Engineering*, 22 (9), 21–31. DOI: <https://doi.org/10.12911/22998993/141479> [in English].
33. Poleva, J. (2020). Characteristics of bottom fauna of small reservoirs of the Steppe zone of Ukraine. *Ecology and Noospherology*, 31 (2), 105–107. DOI: <https://doi.org/10.15421/032017> [in English].
34. Singh, V., Singh, P., Karmakar, M., Leta, J., & Mayr, P. (2021). The journal coverage of Web of Science, Scopus and Dimensions: A comparative analysis. *Scientometrics*, 126, 5113–5142. DOI: <https://doi.org/10.1007/s11192-021-03948-5> [in English].
35. Wind Energy Barometer. EurObserv’ER. (2023). *Vebsait – Website*. Retrieved from: <https://www.eurobserv-er.org/wind-energy-barometer-2019> [in English].