

**КОЛЕСНИК Татьяна Васильевна** – кандидат экономических наук, доцент кафедры административного менеджмента и альтернативных источников энергии, Винницкий национальный аграрный университет (21008, г. Винница, ул. Солнечная,3, e-mail: sergej.kolesnik@gmail.com).

УДК 631.1

DOI: 10.37128/2411-4413-2020-4-7

**СУЧАСНІ  
ЕНЕРГОЕФЕКТИВНІ  
ТЕХНОЛОГІЇ В АПК  
УКРАЇНИ**

**ТОКАРЧУК Д. М.,**  
кандидат економічних наук,  
доцент кафедри адміністративного  
менеджменту та альтернативних  
джерел енергії,

**ФУРМАН І.В.**  
кандидат економічних наук,  
доцент кафедри адміністративного  
менеджменту та альтернативних  
джерел енергії,  
Вінницький національний  
аграрний університет  
(м. Вінниця)

*У статті аргументовано основні детермінанти розвитку енергоефективних технологій в АПК України. Розкрито основні проблеми, які перешкоджають досягненню енергетичної незалежності України. Викладено проблеми та перспективи на шляху адаптації нинішніх технологій у рослинництві, новітніх техніко-технологічних рішень в тваринництві та ресурсозберігаючих систем землеробства до існуючих умов вітчизняного сільськогосподарського виробництва.*

*Здійснено аналіз використання сучасних енергоефективних технологій у галузі рослинництва і обґрунтовано, що вони пов'язані з, використанням сучасної техніки та відновлюваних джерел енергії, космічними інформаційними технологіями. Розглянуто особливості інноваційних енерго- і ресурсозберігаючих технологій землеробства. Запропоновано новітні техніко-технологічні рішення в тваринництві, що сприяють енергозбереженню в розрізі сучасного техніко-технологічного забезпечення галузі, енерго- та ресурсозберігаючих технологій, виробництво біопалива (біогазу) з окресленням проблем та перспектив його розвитку.*

*Запропоновано заходи з подолання кризового стану інноваційно-технологічної активності сільськогосподарських підприємств, орієнтовані на зміцнення аграрної галузі та забезпечення її прогресивного розвитку. Обґрунтовано застосування перспективних енергоефективних технологій в АПК, як запоруки розвитку галузі на інноваційному підґрунті.*

*Узагальнено заходи щодо вдосконалення державного регулювання і стимулювання до переходу на енергоефективні технології, а саме: покращення іміджу держави на світовій арені для збільшення інвестиційної привабливості; розробка дієвої енергетичної політики, що*

матиме тісний взаємозв'язок з європейським енергетичним напрямом; лібералізація енергетичних ринків та розмежування джерел енергопостачання тощо.

Доведено, що на державному рівні необхідно постійно інформувати сільськогосподарських товаровиробників про сучасні енергозаощаджуючі технології, впроваджувати пілотні проєкти, безперестанно здійснювати моніторинг ефективності використання енергетичних ресурсів.

**Ключові слова:** енергоефективні технології, енергоспоживання, енергозбереження, рослинництво, тваринництво, відновлювані джерела енергії, енергетичний потенціал, відходи  
**Табл.: 3. Літ.: 18.**

## **MODERN ENERGY EFFICIENT TECHNOLOGIES IN THE AGRICULTURE OF UKRAINE**

**TOKARCHUK Dina,**  
*Candidate of Economic Sciences, Associate Professor  
of the Department of the Administrative  
Management and Alternative Energy Sources,*

**FURMAN Irina,**  
*Candidate of Economic Sciences, Associate Professor  
of the Department of the Administrative  
Management and Alternative Energy Sources,  
Vinnytsia National Agrarian University  
(Vinnytsia)*

*The article substantiates the main determinants of the development of energy efficient technologies in the agro-industrial complex of Ukraine. The main problems that hinder the achievement of energy independence of Ukraine are revealed and their essence is revealed. The problems and prospects for the adaptation of current technologies in crop production, the latest technical and technological solutions in animal husbandry and resource-saving farming systems to the existing conditions of domestic agricultural production are stated.*

*The analysis of the use of modern energy efficient technologies in the field of crop production is carried out and it is substantiated that they are associated with the use of modern technology and renewable energy sources, space information technologies. The features of innovative energy- and resource-saving farming technologies are considered. The newest technical and technological solutions in animal husbandry, contributing to energy saving in the context of modern technical and technological support of the industry, energy and resource saving technologies, production of biofuel (biogas) with a description of problems and prospects are proposed.*

*Measures to overcome the crisis state of innovative and technological activity of agricultural enterprises are proposed, aimed at strengthening the agricultural sector and ensuring its progressive development. The use of promising energy-efficient technologies in the agro-industrial complex has been substantiated as a guarantee of the development of the industry on an innovative basis.*

*Review of measures to improve government regulation and incentives for the transition to energy efficient technologies, namely: improving the image of the state on the world stage to increase investment attractiveness; development of an effective energy policy that will have a close relationship with the European energy direction; liberalization of energy markets and delineation of energy supply sources, etc.*

*It has been proved that at the state level it is necessary to constantly inform agricultural producers about modern energy-saving technologies, introduce pilot projects, and continuously monitor the efficiency of energy resources use.*

**Keywords:** energy efficient technologies, energy consumption, energy saving, crop production, animal husbandry, renewable energy sources, energy potential, waste

**Tabl.: 3. Lit.: 18.**

## СОВРЕМЕННЫЕ ЭНЕРГОЭФФЕКТИВНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ В АПК УКРАИНЫ

**ТОКАРЧУК Д. Н.,**  
*кандидат экономических наук, доцент кафедры  
административного менеджмента и  
альтернативных источников энергии,*

**ФУРМАН И.В.,**  
*кандидат экономических наук, доцент кафедры  
административного менеджмента и  
альтернативных источников энергии,  
Винницкий национальный аграрный университет  
(г. Винница)*

*В статье аргументировано основные детерминанты развития энергоэффективных технологий в АПК Украины. Раскрыты основные проблемы, которые препятствуют достижению энергетической независимости Украины и раскрыто их сущность. Изложены проблемы и перспективы на пути адаптации нынешних технологий в растениеводстве, новейших технико-технологических решений в животноводстве и ресурсосберегающих систем земледелия к существующим условиям отечественного сельскохозяйственного производства.*

*Осуществлен анализ использования современных энергоэффективных технологий в области растениеводства и обосновано, что они связаны с использованием современной техники и возобновляемых источников энергии, космическими информационными технологиями. Рассмотрены особенности инновационных энерго- и ресурсосберегающих технологий земледелия. Предложено новейшие технико-технологические решения в животноводстве, способствующие энергосбережению в разрезе современного технико-технологического обеспечения отрасли, энерго- и ресурсосберегающих технологий, производство биотоплива (биогаза) с описанием проблем и перспектив.*

*Предложены меры по преодолению кризисного состояния инновационно-технологической активности сельскохозяйственных предприятий, ориентированные на укрепление аграрной отрасли и обеспечения ее прогрессивного развития. Обосновано применение перспективных энергоэффективных технологий в АПК, как залога развития отрасли на инновационном почве.*

*Обзор мерах по совершенствованию государственного регулирования и стимулирования к переходу на энергоэффективные технологии, а именно: улучшение имиджа государства на мировой арене для увеличения инвестиционной привлекательности; разработка действенной энергетической политики, которая будет иметь тесную взаимосвязь с европейским энергетическим направлением; либерализация энергетических рынков и разграничения источников энергоснабжения и др.*

*Доказано, что на государственном уровне необходимо постоянно информировать сельскохозяйственных товаропроизводителей о современных энергосберегающие технологии, внедрять пилотные проекты, непрерывно осуществлять мониторинг эффективности использования энергетических ресурсов.*

**Ключевые слова:** энергоэффективные технологии, энергопотребление, энергосбережение, растениеводство, животноводство, возобновляемые источники энергии, энергетический потенциал, отходы

**Табл.: 3. Лит.: 18.**

**Постановка проблеми.** Гарантією процвітання економіки України та однією із основних складових її економічного зростання завжди був і залишається сталий розвиток енергетичної галузі. Найважливішими запоруками незмінного, стійкого, пропорційного розвитку держави виступає розв'язання таких проблем, як енергоємність виробництва та енергозабезпечення економіки. Результативність та успішність політики енергоефективності держави залежить від науково переконливого економічного аналізу, оптимізації та прогнозування енергетичного балансу.

Тотальні процеси інтеграції економіки і енергетики країни в світові та європейські структури вкрай підвищують вимоги до забезпечення її енергобезпеки і енергонезалежності. Отже, фактор енергетичної незалежності як здатності країни до самостійного формування і здійснення політики, незалежної від зовнішнього і внутрішнього втручання і тиску, набуває екстраординарного значення як один із головних елементів забезпечення енергетичної, економічної та національної безпеки, економічної і політичної незалежності. Проблема досягнення енергетичної незалежності є одним із головних завдань енергетичної політики для України і для багатьох країн світу. Розвиток і оптимальне функціонування паливно-енергетичного комплексу держави є одним з головних чинників забезпечення ефективного функціонування економіки і задоволення соціальних потреб населення.

Вирішення загальнодержавних проблем в сільському господарстві України можливе на основі широкого впровадження новітніх економічних механізмів та моделей енергозбереження. Значення економічних механізмів і моделей енергозбереження, а також моделей їх адаптації, як засобу прискорення інноваційного розвитку світового сільського господарства і АПК України, підсилюється тим, що енерго- і ресурсозберігаючі технології охоплюють фактично всі галузі й підгалузі аграрної сфери найбільш розвинутих країн світу [14, с.261]. На сучасному етапі в сільськогосподарському виробництві України все більше уваги приділяється питанням розробки та впровадження самостійних економічних механізмів, моделей, структур енергозбереження, а також енергозберігаючих технологій. Вкрай важливим напрямком є мотивування нових моделей адаптації світового досвіду енергозбереження в аграрному секторі економіки України, зокрема, через міжнародний трансфер технологій.

Прискоренню розвитку інноваційних процесів в АПК України перешкоджають такі чинники, як орієнтація на застарілі механізми (моделі) енергозбереження, недосконала інфраструктура ринку аграрної продукції, незначні масштаби і низька результативність використання світової практики впровадження інноваційних технологій тощо.

Головний недолік існуючих економічних механізмів енергозбереження в світовому і вітчизняному сільськогосподарському виробництві – це відсутність

комплексного підходу до проблем енергозбереження. Ці проблеми повинні вирішуватися шляхом функціонування взаємопов'язаних методів і моделей енергозбереження для основних галузей сільського господарства. Насправді, як правило, вказані проблеми вирішуються відокремлено одна від одної фахівцями різних відомств, а тому не узгоджуються між собою ні в часі, ні в економічному просторі, що призводить не лише до масштабних перевитрат енергоресурсів, електричної і теплової енергії, але й активізує кризові явища.

Нерозв'язаність вищезазначених питань погіршує не лише кількісні та якісні показники сільськогосподарської продукції, основні показники енергозбереження, а й призводить до загрози економічній, екологічній, енергетичній безпеці країн світу та України. Відтак, вкрай значущим є формування новітнього економічного механізму енергозбереження, який базується на підґрунті вичерпного аналізу сучасних тенденцій розвитку світового сільського господарства, порівнянні економічної ефективності діючих агротехнологій, оптимізації показників енергозбереження в сільськогосподарському виробництві, перенесенні новітніх методів енергозбереження між країнами, аграрними галузями й підприємствами тощо.

Сільськогосподарське виробництво може бути ефективним лише при якнайкращому (оптимальному) споживанні всіх існуючих видів енергії. Будь-який надмір у енергоспоживанні призводить до підвищення собівартості сільськогосподарської продукції та зменшення прибутку її виробників. Водночас, занадто велике енергообмеження також є економічно не вигідним, так як спричиняє погіршення якості сільськогосподарської продукції або зменшення обсягів її виробництва.

Оскільки об'єктом обслуговування в аграрній сфері є живі організми, розвиток і функціонування яких регулюється біологічними законами, варто враховувати названі особливості аграрних технологій (порівняно з промисловими технологіями) – і, в першу чергу, наявність технологічних і біологічних оптимумів в рослинництві, які фактично ніколи не співпадають. Саме ця ситуація примушує шукати та знаходити компромісні економічні і технологічні рішення. Тому практична реалізація економічного механізму енергозбереження в аграрній сфері також пов'язана із компромісними рішеннями. З одного боку, бажаним є максимальне заощадження всіх видів енергії, а з іншого – забезпечення нормальних умов функціонування фотосинтетичного апарату рослин (зокрема, в спорудженнях закритого ґрунту) потребує неабияких витрат енергії.

**Аналіз останніх досліджень і публікацій.** Енергоефективні технології на сьогодні визнані одними з найбільш важливих для збільшення ефективності виробництва, що знайшло своє відображення у працях таких науковців як С.Е. Амонс [1], С.В. Березюк та Н.В. Пришляк [16-18], І.В. Гончарук [3], Г.М. Калетнік [7], О.М. Король [8], Л.І. Крачок [9], М.П. Талавирия та Р.Т. Голуб [14] та ін.

Проте, не зважаючи на велику кількість публікацій, впровадження енергоефективних технологій сільськогосподарськими підприємствами України

на сьогодні є недостатнім. Потребує подальших досліджень комплексний огляд таких технологій та визначення напрямів державної підтримки їх розвитку.

**Мета статті.** Метою наукового дослідження є обґрунтування застосування перспективних енергоефективних технологій в АПК як запоруки розвитку галузі на інноваційній основі.

**Виклад основного матеріалу.** Україна за енергоємністю ВВП випереджає США, Китай, всі розвинені країни Європи [4]. Така ситуація є наслідком того, що в структурі економіки переважають енергоємні галузі; технології, що використовуються, є застарілими і сприяють неощадливому використанню ресурсів, в т.ч. і енергетичних. Оскільки наша держава залежить від імпорту газу та нафти, високий рівень енергоємності стає фактором обмеження конкурентоздатності вітчизняної продукції на міжнародних ринках. Збільшення енергоефективності, окрім економічної та екологічної вигоди, є важелем зміцнення і національної енергетичної безпеки, що є важливим для приєднання України до енергетичних ринків Європи і світу.

Зважаючи на важливість питання енергоефективності, в Україні прийнято ряд нормативно-правових актів, що регулюють цю сферу. Зокрема основним є Закон України «Про енергозбереження», що визначає правові, економічні, соціальні та екологічні основи енергозбереження для всіх підприємств, об'єднань та організацій, розташованих на території України, а також для громадян [11].

Постановою Кабінету Міністрів України від 26 листопада 2014 р. було прийнято рішення про створення Державного агентства з енергоефективності та енергозбереження України, основними завданнями якого є: реалізація державної політики у сфері ефективного використання паливно-енергетичних ресурсів, енергозбереження, відновлюваних джерел енергії та альтернативних видів палива; забезпечення збільшення частки відновлюваних джерел енергії та альтернативних видів палива в енергетичному балансі України; надання адміністративних послуг у відповідній сфері тощо [12].

18 серпня 2017 р. розпорядженням Кабінету Міністрів України схвалено Енергетичну стратегію України на період до 2035 року «Безпека, енергоефективність, конкурентоспроможність» (ЕСУ), яка прийшла на зміну «Енергетичній стратегії України до 2030 року» через недосконалість та недостатню обґрунтованість останньої. Нова ЕСУ містить оновлені прогностичні показники, що визначають напрям розвитку енергетики в нашій державі, а також інших суміжних галузей. В стратегії зазначається, що «наявність в Україні ... ресурсів, створення конкурентного ринкового середовища та умов до системного розвитку ресурсної бази для атомної енергетики, модернізації генеруючих потужностей та заміщення сировинної бази альтернативними видами палива, подальша розвідка та видобуток вуглеводнів, у тому числі й нетрадиційних, а також більш ефективне використання потенціалу в галузі відновлюваної енергії сприятимуть поступовому посиленню позиції України у раціональному виробництві енергії та ощадливому її споживанні» [13].

Приєднавшись до Договору про заснування Енергетичного Співтовариства та ставши його членом [5] наша держава взяла на себе

зобов'язання дотримуватися певних орієнтирів у енергетичній сфері, розробляти відповідну нормативно-правову базу, сприяти лібералізації енергетичного ринку, розвитку енергоефективних технологій та енергозбереження.

Енергозбереження – новітній напрям в технологічному розвитку, а також абсолютна необхідність при теперішніх цінах на енергоносії і екологічних вимогах, що безперервно посилюються. В структурі операційних витрат типової комерційної будівлі, витрати на енергію становлять близько 30%, а на деяких підприємствах аграрної промисловості частка енергії у вартості продукту може досягати 60%. Отож, безпомилково розроблений комплекс заходів з енергозбереження може досить суттєво скоротити витрати та оптимізувати бюджет. Водночас дієвий та оперативний розвиток агропромислового комплексу України потребує незмінного впровадження та переоснащення нових технологій для збільшення виробництва продукції з доданою вартістю. На сьогодні в світі впроваджуються у практику надбання сучасної науки в цифрових технологіях, селекції, сільськогосподарській техніці, розумному фермерстві – того, що має стати основою технологічного інструментарію України як одного з лідерів світового аграрного ринку.

Лише на основі широкого впровадження новітніх економічних механізмів і моделей енергозбереження можна вирішити загальнодержавні проблеми в сільському господарстві України.

Раціональним, на нашу думку, є широке використання та впровадження з детальним аналізом відповідних економіко-енергетичних ланцюгів економічного моделювання і прогнозування макроекономічних показників енергозбереження в світовому сільському господарстві та АПК України, а також розробка і введення енергобалансів нового сучасного типу.

Задля істотного заощадження електричної, теплової енергії та енергоносіїв, такі чинники як: забезпечення високого рівня автоматизації і роботизації технологічних процесів; багатоцільове використання сільськогосподарських машин і механізмів; уніфікація відповідного технологічного обладнання; чітка взаємодія значної кількості технологій, систем і обладнання; забезпечення для кожної аграрної галузі, для кожного технологічного процесу оптимального поєднання факторів енергообмеження, енергоспоживання та енергоефективності є основними вимогами до сучасних економічних механізмів енергозбереження. Також вкрай важливою для економічної теорії і практики є проблема формування нової структури економічного механізму енергозбереження в світовому сільському господарстві – з врахуванням сучасних вимог щодо адаптації світового досвіду енергозбереження в аграрному секторі економіки країн світу та України.

На думку Короля О.М. в основу методики системного аналізу економічних механізмів енергозбереження (ЕМЕ) для світової і вітчизняної аграрних сфер покладені три взаємопов'язані фактори, а саме:

- 1) фактор обмеження енергоспоживання (ОЕ-фактор);
- 2) фактор енергоефективності (ЕЕ-фактор);

3) фактор енергозбереження (підсумковий Е-фактор) [8, с. 60].

Загалом, підвищення енергоефективності сільськогосподарського виробництва передбачає наступне:

- аналіз результатів патентного пошуку у сфері енергозбереження для ключових галузей АПК (передусім – для галузі рослинництва);
- аналіз і узагальнення вимог до нинішніх технологічних процесів аграрної сфери;
- виокремлення спільних і відмінних ознак (для промислових і аграрних енергозберігаючих технологій);
- аналіз інтегральних показників енергозбереження;
- аналіз результатів експрес-діагностики світових аграрних технологій та енергозберігаючих структур;
- комплексний аналіз головних енергетичних чинників і визначення на їх основі ефективності нового економічного механізму енергозбереження;
- обґрунтування ключових елементів економічного механізму енергозбереження.

Сьогодні енергоефективна технологія в рослинництві – це комплекс агротехнічних прийомів і способів вирощування сільськогосподарських культур, технологічних засобів і операцій, які направлені на максимально повне використання біологічного потенціалу продуктивності сільськогосподарських культур на основі оптимального використання відповідних і вигідно-підходящих ресурсів.

Одним із найважливіших і найскладніших стратегічних орієнтирів аграрної сфери України виступає виробництво конкурентоспроможної екологічно чистої сільськогосподарської продукції. При вирощуванні сільськогосподарських культур важливим є застосування таких прогресивних агротехнологічних прийомів енергоощадних та ресурсозберігаючих технологій, які б сприяли зменшенню витрат трудових і матеріальних ресурсів, високоякісному поліпшенню родючості ґрунту, підвищенню рівня врожайності культур й зниженню рівня собівартості продукції.

Основними напрямками реалізації означених технологій є біологізація технологічних процесів в рослинництві, що передбачає: дотримання науково-обґрунтованих сівозмін з використанням найкращих попередників та високопродуктивних сортів і гібридів сільськогосподарських культур; використання ефективної системи удобрення з акцентом на органічні добрива, прогресивних технологій обробітку ґрунту, догляду за посівами, захисту рослин.

Незважаючи на істинні досягнення в розвитку аграрного сектору економіки, в Україні ще багато питань чекають на вирішення. Сільське господарство намагається інтегрувати високоідейні та прогресивні науково-технічні розробки і впровадити їх у власне виробництво. Розробка та впровадження у виробництво новітніх технологій виробництва продукції рослинництва та енергоефективних систем землеробства є цьому свідченням.

У таблиці 1 окреслено аналіз проблем та перспектив використання вищеназваних технологій у галузі рослинництва.

Отже, як видно з таблиці 1, у галузі рослинництва енергоефективні



рішення пов'язані з космічними інформаційними технологіями, використанням сучасної техніки та відновлюваних джерел енергії.

Досвід прогресивних аграрних підприємств аргументовано свідчить, що впровадження ресурсо- та енергозберігаючих технологій в агропромисловому комплексі України гарантує появу якісних і кількісних переінакшень в господарській діяльності господарюючих суб'єктів, підвищить їх економічну ефективність та конкурентоспроможність. Необхідно також розуміти, що застосування даних агротехнологій неможливе без науково-обґрунтованих систем заходів, що передбачають отримання максимальної кількості сільськогосподарської продукції при мінімальних затратах на одиницю виготовленої продукції. Механічний обробіток ґрунту є найбільш енергозатратним та трудомістким в землеробстві. За даними вчених на нього припадає в середньому 40% енергетичних та 25% трудових затрат загального обсягу польових робіт. Зведення до мінімуму витрат енергетичних та інших ресурсів при вирощуванні сільськогосподарських культур на даний час є досить назрілою та актуальною проблемою.

Таблиця 1

### Новітні техніко-технологічні рішення в рослинництві, що сприяють енергозбереженню

Перспективи	Проблеми
<b>Енергозберігаюча техніка</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>- виконання технікою декількох операцій за один прохід, що суттєво зменшує використання паливних ресурсів;</li> <li>- скорочення термінів проведення весняних і осінніх польових робіт;</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- відсутність у аграріїв у необхідному обсязі власних коштів для оснащення сучасними машинами та знаряддями;</li> <li>- відсутність висококваліфікованих механізаторів, що можуть працювати на сучасній техніці</li> </ul>
<b>Краплинне зрошення</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>- економія поливної води, електроенергії, добрив;</li> <li>- зменшення ерозії ґрунту;</li> <li>- можливість освоєння малоприсадних для обробітку земель;</li> <li>- зменшення експлуатаційних витрат;</li> <li>- проведення агротехнічних робіт разом з поливом, що зменшує енерговитрати.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- стихійний характер меліорації;</li> <li>- низький рівень державної підтримки;</li> <li>- відсутність цільової науково-технічної програми з мікрозрошення;</li> <li>- значна вартість іригаційного будівництва;</li> <li>- відсутність та неефективне оновлення парку зрошувальної техніки.</li> </ul>
<b>Космічні технології в сільському господарстві</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>- визначення достеменних посівних площ;</li> <li>- прогнозування продуктивності культур;</li> <li>- можливість виявлення угідь, прихованих від обліку, і кількість прихованої продукції.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- значна потреба у фінансових інвестиціях;</li> <li>- вимагає великого обсягу науково-дослідних розробок;</li> <li>- потреба у інтелектуальному потенціалі;</li> <li>- необхідність висококваліфікованих кадрів.</li> </ul>
<b>Використання відновлюваних джерел енергії</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>- відмова від придбання енергоресурсів і палива на основі традиційних джерел енергії, що щорічно зростають у ціні;</li> <li>- енергоефективне використання відходів рослинництва (соломи, стебел, кошиків, бадилля, обрізок саду тощо)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- нестабільний попит на біоенергетичну продукцію;</li> <li>- високі капіталовкладення;</li> <li>- низький рівень «зеленого» тарифу на електроенергію з біомаси;</li> <li>- відсутність дієвої державної програми розвитку</li> </ul>

*Джерело: сформовано авторами на основі [1;10], власних досліджень*

Енергоефективні технології вирощування рослинницької продукції вимагають виразистої послідовності на проведення агротехнологічних заходів з

урахуванням особливостей сільськогосподарських культур, а також певного комплексу відповідних машин та знарядь. Нульова та мінімальна технології в 1,5-1,8 рази перевищують ефективність інтенсивних технологій і в 1,3-1,6 рази енергозберігаючих (табл. 2).

*Таблиця 2*

**Особливості інноваційних енерго- і ресурсозберігаючих технологій землеробства**

Технологія	Переваги запровадження	Труднощі та застереження запровадження
«Mini-till» («Low-till»)	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Ресурсо- та енергозберігаюча ефективність технології;</li> <li>- Зменшує залежність врожайності від кількості опадів та температури повітря;</li> <li>- Знижує потребу в гербіцидах;</li> <li>- Зменшує виробничі витрати;</li> <li>- Дозволяє зменшити кількість агротехнічних прийомів;</li> <li>- Збільшує родючість ґрунту з плином часу до 45% впродовж 5-7 років;</li> <li>- Зростання врожайності.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Вимагає фінансових витрат на оновлення машинно-тракторного парку;</li> <li>- Недостатньо ефективна для протидії ерозійним процесам ґрунту;</li> <li>- Необхідність врахування особливостей і властивостей ґрунту (щільність, вміст гумусу, рухомих форм поживних речовин);</li> <li>- Виникає стійкість бур'янів до гербіцидів;</li> <li>- Виникає ущільнення та підкислення ґрунту.</li> </ul>
«No-till» («Zero-till»)	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Зменшується кількість технологічних операцій та строки виконання механізованих робіт;</li> <li>- Відбувається зменшення антропогенного навантаження на ґрунт;</li> <li>- Потребує меншої кількості одиниць техніки та обладнання;</li> <li>- Сприяє накопиченню органічних речовин у ґрунті;</li> <li>- Економія ресурсів (зменшуються витрати на паливно-мастильні матеріали, насіння, мінеральні добрива та засоби захисту рослин, знижуються витрати праці, амортизаційні відрахування);</li> <li>- Покращуються агрофізичні властивості ґрунту, забезпечується висока ефективність у боротьбі з водною і вітровою ерозією і іншими факторами його деградації;</li> <li>- Зростає врожайності при дотриманні всіх вимог технології;</li> <li>- Забезпечує збереження ґрунтової фауни, накопичення вологи у ґрунті;</li> <li>- Зменшується залежність від впливу кліматичних умов.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Виникає потреба у придбанні сучасної високопродуктивної техніки;</li> <li>- Знижується прогрівання ґрунту, що змушує змінювати строки посівів;</li> <li>- В перші роки може зменшуватися врожайність;</li> <li>- Погіршується фітосанітарний стан посівів;</li> <li>- Можливе зменшення польової схожості, що вимагає підвищувати норму висіву на 15-25%;</li> <li>- Зростає потреба в азоті;</li> <li>- Потребує постійного використання гербіцидів у вищих дозах внесення;</li> <li>- Можливий розвиток резистентності бур'янів до гербіцидів;</li> <li>- Погіршення фосфорного живлення рослин;</li> <li>- Неефективність органічного удобрення;</li> <li>- Потребує висококваліфікованого технічного персоналу</li> </ul>
«Strip-till»	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Прискорюється процес прогрівання ґрунту в оброблених смугах;</li> <li>- Можливе проведення прикореневого підживлення;</li> <li>- Внесення одночасно мінеральних та рідких форм добрив на різну глибину у два шари;</li> <li>- Протидіє вітровій і водній ерозії;</li> <li>- Скорочення кількості агротехнічних прийомів;</li> <li>- Знижується потреба в гербіцидах та добривах;</li> <li>- Сприяє затримці вологи в ґрунті та підвищенні інфільтрації під час опадів;</li> <li>- Забезпечує розвиток потужної кореневої системи рослин;</li> <li>- Підвищення родючості ґрунту та врожайності;</li> <li>- Зменшення виробничих витрат.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Потребує придбання спеціалізованого обладнання;</li> <li>- Неефективність на полях зі складними ландшафтними умовами;</li> <li>- Можливі відхилення ширини міжрядь, що викликає потребу у встановленні системи автоматичного або паралельного керування;</li> <li>- Потребує використання сучасних технологій на основі супутникового зв'язку;</li> <li>- Вимагає висококваліфікованого технічного персоналу.</li> </ul>

*Джерело: [2, с.134-135]*

У галузі рослинництва технологія, що ґрунтується на комплексному використанні останніх досліджень аграрної науки, повинна базуватися на таких складових: застосування енергоощадних прийомів обробітку ґрунту; використання високопродуктивної техніки; впровадженні передових форм

організації виробництва, заміна традиційних дорогих енергоресурсів відновлюваними власного виробництва.

Прогресивні технології у галузі тваринництва, що сприяють енергозбереженню, полягають у впровадженні біотехнологій, сучасного техніко-технологічного забезпечення, енерго- та ресурсозберігаючих технологій. Загальна характеристика проблем та переваг цих технологій подана в таблиці 3.

Досвід передових країн світу показує, що в сьогоденних умовах особливого значення для забезпечення енергоощадності та енергоефективності має впровадження сучасних наукових і технологічних розробок, пов'язаних із сонячною енергетикою, біоенергетикою, вітроенергетикою, освоєнням світових аграрних технологій і їх технічного забезпечення тощо.

На сучасному етапі частка поновлюваних джерел в структурі вироблення енергії в світі складає 14,0% (при цьому найбільша частка продовжує залишатися за біопаливом). При цьому граничний приріст показують сонячна енергетика в середньому зростання на 37,3% щорічно, вітрова енергетика (23,6%), біогаз (12,3%). Беззаперечними лідерами з використання такої енергії є скандинавські країни, де частка альтернативної енергії доходить до 70 % [6].

Україна володіє значними відновлювальними енергетичними ресурсами та істотним потенціалом для підвищення енергоефективності [7, с.15]. Нажаль, цей потенціал на сьогодні використовується вкрай обмежено (4,6 % в загальному постачанні первинної енергії).

Енергоефективною технологією в АПК є виробництво із сировини біологічного походження пального для тракторів і автомобілів: біодизеля і біоетанолу. Біодизель виробляється з олійних культур, переважно з ріпаку [15, с. 20], а біоетанол – із зернових, цукрових культур (першого покоління) та целюлозних матеріалів (другого покоління). Якщо порівняти собівартість їх виробництва сільськогосподарськими підприємствами з власної сировини з ціною на традиційне дизельне паливо та бензин на основі нафти, то можна побачити очевидну економічну вигоду біопалива.

На особливу увагу заслуговують технології, пов'язані з утилізацією відходів виробництва продукції АПК (біомаси) [18]. Сумарний енергетичний потенціал відходів деревообробки (тирса, тріска та ін.) та сільського господарства (солома, стебла і качани кукурудзи, стебла, кошики і лушпиння соняшника, бадилля, гній тварин і пташиний послід та ін.) складає близько 27 млн. т. Якщо використати на вирощування енергетичних культур, таких як верба, акація, тополя, а також ріпак і кукурудза половину з 5 млн. га незадіяних сільськогосподарських земель України, то можна отримати ще 15 млн. тон умовного палива додатково.

Використання деревної біомаси, інших відходів рослинництва можливе при прямому спалюванні для отримання електричної та теплової енергії, для виробництва твердого біопалива (пелети і брикети), а також для отримання інших енергетичних продуктів завдяки технологіям піролізу.

Відходи тваринництва переробляють на біоенергетичну продукцію завдяки технологіям анаеробної ферментації. При цьому отримується біогаз,

який завдяки когенераційній установці можна перетворити на теплову та електричну енергію, забезпечивши потреби підприємства у цих видах енергетичних ресурсів [17].

Благополучне розв'язання проблеми енергоефективності в аграрній сфері неможливе без компромісних рішень, які враховують низку своєрідних вимог до світових аграрних технологій і сільськогосподарського виробництва загалом. Така як названі чинники вельми суттєво впливають на енергоефективність аграрної сфери, варто (поряд із звичними макроекономічними показниками) означити наступні:

- а) компромісні показники енергозбереження;
- б) компромісні економічні зони енергозбереження;
- в) вплив енергообмеження і енергоефективності на кінцеві макроекономічні показники енергоефективності в провідних галузях аграрної сфери країн світу та України.

*Таблиця 3*

### Новітні техніко-технологічні рішення в тваринництві, що сприяють енергозбереженню

Перспективи	Проблеми
<b>Сучасне техніко-технологічне забезпечення галузі</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>- організація зручних умов утримання та обслуговування тварин;</li> <li>- полегшення умов праці;</li> <li>- зниження витрат на виробництво одиниці продукції;</li> <li>- створення належного мікроклімату ферм;</li> <li>- збільшення продуктивності тварин та поліпшення якості продукції тваринництва;</li> <li>- значна економія ресурсів.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- значна вартість обладнання та устаткування;</li> <li>- необхідність імпорту нових технологічних засобів утримання, годівлі та догляду за тваринами;</li> <li>- низька якість вітчизняної техніки та потреба у поліпшенні характеристик металів та полімерів, що використовуються для виробництва обладнання.</li> </ul>
<b>Енерго- та ресурсозберігаючі технології</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>- зниження витрат та собівартості;</li> <li>- спеціалізація операцій вирощування та утримання тварин;</li> <li>- створення належного мікроклімату;</li> <li>- підвищення відтворюваної здатності поголів'я;</li> <li>- ефективна організація відпочинку та моціону тварин;</li> <li>- раціональне планування системи прибирання, транспортування та утилізації гною (посліду).</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- потреба у державній підтримці;</li> <li>- необхідність організаційно-економічного забезпечення інтенсивних технологій;</li> <li>- значний обсяг інвестицій на переоснащення тваринницьких комплексів та птахоферм;</li> <li>- впровадження автоматизації та комп'ютеризації виробничих процесів;</li> <li>- використання робототехніки та електронних технологій;</li> <li>- підготовка та перекваліфікація кадрів, зайнятих у галузі тваринництва.</li> </ul>
<b>Виробництво біопалива (біогазу)</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>- можливість перетворення гною тварин і пташиного посліду з джерела екологічних проблем у високоефективну біоенергетичну продукцію;</li> <li>- повна або часткова відмова від закупівлі природного газу, електричної та теплової енергії, мінеральних добрив за рахунок заміни їх продукцією на основі технології біоконверсії.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- висока вартість біоенергетичного обладнання;</li> <li>- відсутність досвіду в організації виробництва біогазу;</li> <li>- потреба у кваліфікованих працівниках в галузі біовиробництва;</li> <li>- складність в отриманні дозволів податкових пільг;</li> <li>- низький рівень «зеленого» тарифу на електроенергію з біогазу;</li> </ul>

*Джерело: сформовано авторами на основі [9], власних досліджень*

В Україні існує низка проблем енергозбереження в аграрній сфері. По-перше, недостатньо висока результативність впровадження наукових досягнень, особливо на межах сільськогосподарських, екологічних, технічних та інших наук. Варто зауважити, що навіть там, де енергоозброєність сільського господарства зросла в кілька разів, врожайність зернових і технічних культур

збільшилася всього на 5-10 %.

По-друге, найновіша техніка та енергозберігаючі технології світового рівня розраховані на високий рівень культури землеробства та тваринництва, якого досягли ще не всі господарства. Отже, цілком очевидно, що впровадження сучасної техніки та новітніх технологій повинно вестися класифіковано, з врахуванням місцевих умов, кліматичних зон і специфіки сільськогосподарського виробництва.

По-третє, енергоефективні технології будівництва тваринницьких приміщень, сучасні технології утримання тварин на основі використання новітнього обладнання, сучасна енергоефективна сільськогосподарська техніка є дороговартісними. На сьогодні не кожне підприємство може собі дозволити їх впровадження за рахунок власних коштів, а кредитування аграріями використовується досить обмежено через нестачу доступних дешевих довгострокових кредитів.

Існуюча в багатьох аграрних господарствах України практика спрощення технологій до найнеобхідніших операцій, відмова від ресурсо- і енергозберігаючих технологій – все це вельми негативно впливає не лише на сферу енергозбереження й макроекономічні показники ефективності вирощування рослин, зменшення їх урожайності, а й призводить до виснаження і деградації ґрунтів.

В галузі тваринництва значна частина аграрних підприємств продовжує використовувати застарілі технології утримання, обслуговування, годівлі тварин, які несуть значні енерговитрати, що негативно впливає на собівартість продукції. На сьогодні розроблені енергоефективні технології перетворення гною та пташиного посліду на біодобрива та біогаз, з якого в подальшому можна виробляти як електричну, так і теплову енергію, або ж обидва види. На жаль застосування технології біоконверсії відходів тваринництва залишається поодиноким в Україні.

Заходи з вдосконалення державного регулювання і стимулювання до переходу на енергоефективні технології передбачають:

- покращення іміджу нашої держави на світовій арені для збільшення інвестиційної привабливості, що потребуватиме прискорення реформ у різних сферах економіки;
- розробку дієвої енергетичної політики, що корелюватиме з європейським енергетичним вектором;
- лібералізацію енергетичних ринків, диверсифікацію джерел енергопостачання;
- розробку реалістичних програм у галузі енергоефективності з урахуванням готовності держави досягати запланованих показників;
- проведення просвітницьких заходів, підвищення рівня обізнаності у сфері енергозбереження як урядовців, так і місцевих органів влади, широких верств населення. На державному рівні необхідно якісно і систематично інформувати сільськогосподарських товаровиробників про сучасні енергозаощаджуючі технології, впроваджувати пілотні проекти та безперестанно

здійснювати моніторинг ефективності використання енергетичних ресурсів.

Енергетична незалежність, як одна зі складових енергетичної безпеки займає вирішальне місце в системі національної безпеки держави, яка вимагає комплексного теоретико-методологічного обґрунтування оцінки її рівня з урахуванням взаємозалежності і взаємовпливу з іншими ознаками й індикаторами енергетичної та економічної безпеки. Енергетична незалежність держави, як складова енергетичної безпеки – це не проста соціально-економічна дефініція, яка характеризується комплексом статистичних показників, рівнем самостійності держави у проведенні енергетичної політики, здатної протистояти зовнішнім та внутрішнім покликам шляхом посилення заходів розвитку економіки, без завдання шкоди суспільству та національному виробництву загалом.

**Висновки.** Задля запровадження сучасних енергоефективних технологій при виробництві рослинницької продукції, серед технологічних розробок слід назвати наступні:

- забезпечення господарств машинно-тракторним парком нового покоління;
- застосування супутникових систем точного землеробства;
- енерго- і ресурсозберігаюча система прямого посіву;
- використання відновлюваних джерел енергії (сонця, вітру тощо);
- сучасні біотехнології отримання палива;
- енергозберігаючі технології опромінювання рослин та крапельного зрошування у спорудах захищеного ґрунту;
- технології, пов'язані з утилізацією відходів виробництва і побутових відходів та охороною здоров'я людини.

Сучасні енергоефективні технології при виробництві тваринницької продукції, включають:

- використання перспективних ресурсо- та енергозберігаючих технологій будівництва нових та реконструкції існуючих тваринницьких комплексів (ферм, птахофабрик тощо);
- перехід на використання сучасних засобів механізації при утриманні та годівлі тварин, оптимальне комплектування технікою;
- прогресивні технології підтримання мікроклімату тваринницьких ферм за рахунок використання біологічної теплоти, що виділяється тваринами;
- комплексну переробку відходів (побічної продукції) тваринництва – гною, пташиного посліду з використанням біоконверсії з виробництвом біогазу.

Україна має величезний потенціал до використання відновлюваних джерел енергії, таких як, біопалива та відходів, гідроенергетики, вітрової та сонячної енергетики. Втім недостатність інноваційно-інвестиційних вкладень, недосконалість нормативно-правового поля, складнощі налагодження даного виду діяльності вповільнюють їх розвиток.

Запровадження в аграрному секторі економіки новітніх енергоощадних, енергозберігаючих та екологічнобезпечних технологій, які базуються на використанні енергонасиченої, широкозахватної, високотехнологічної техніки та обладнання, ресурсощадних технологій обробки ґрунту, більш широке

використання відновлюваних джерел енергії, в тому числі енергії з біомаси, в повній мірі дозволить Україні в найближчій перспективі забезпечити високорезультативне виробництво.

### Список використаної літератури

1. Амонс С.В. Енергоощадні технології виробництва продукції рослинництва в умовах трансформації рослинних відносин. *Економіка, фінанси, менеджмент: актуальні питання науки і практики*. 2017. № 9. С. 58–73.
2. Гончаренко С.І. Інноваційні ресурсозберігаючі технології як фактор підвищення ефективності сільськогосподарського виробництва. *Вісник Харківського національного технічного університету сільського господарства імені Петра Василенка*. 2017. Вип. 185. С. 131–142.
3. Гончарук І.В. Виробництво біогазу в аграрному секторі – шлях до підвищення енергетичної незалежності та родючості ґрунтів. *Агросвіт*. 2020. № 15. С. 18–29
4. Державна служба статистики України: веб-сайт. URL: [www.ukrstat.gov.ua](http://www.ukrstat.gov.ua) (дата звернення: 10.10.2020).
5. Договір про заснування Енергетичного Співтовариства: Підписана від 25 жовтня 2005 р., дата набрання чинності для України 1 лютого 2011 р. URL: [https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/994\\_926#Text](https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/994_926#Text) (дата звернення: 11.10.2020).
6. Енергозберігаючі технології. Розбираємося, аналізуємо. *Facility management*: веб-сайт. URL: <https://shen.ua/obzor-i-analitika-otrasli/energoberegajushie-tehnologii-razbiraemsja-analiziruem/> (дата звернення: 15.06.2020).
7. Калетнік Г.М., Климчук О.В. Екологічна енергетика – основа розвитку економіки держави. *Збалансоване природокористування*. 2013. № 2–3. С. 14–17.
8. Король О.М. Енергоефективність аграрного сектору світової економіки. *Зовнішня торгівля: економіка, фінанси, право*. 2012. № 6. С. 59–64.
9. Крачок Л.І. Новітні технології у сільському господарстві: проблеми і перспективи впровадження. *Сталий розвиток економіки*. 2013. № 3. С. 224–231.
10. Петров В.М. Технічне забезпечення інноваційних технологій у рослинництві. *Економіка АПК*. 2013. № 2. С.100–105.
11. Про енергозбереження: Закон України від 1 липня 1994 р. № 74/94-ВР (редакція станом на 23 липня 2017 р.). URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/74/94-%D0%B2%D1%80#Text> (дата звернення: 10.10.2020).
12. Про затвердження Положення про Державне агентство з енергоефективності та енергозбереження України: Постанова Кабінету Міністрів України від 26 листопада 2014 р. № 676. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/676-2014-%D0%BF#Text> (дата звернення: 10.10.2020).
13. Про схвалення Енергетичної стратегії України на період до 2035

року «Безпека, енергоефективність, конкурентоспроможність»: Постанова Кабінету Міністрів України від 18 серпня 2017 р. № 605-р. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/605-2017-%D1%80#Text> (дата звернення: 10.10.2020).

14. Талавирия М.П., Голуб Р.Т. Енергозбереження підприємств аграрної сфери в Україні та зарубіжний досвід. *Науковий вісник Національного університету біоресурсів і природокористування України: збірник наукових праць*. 2018. Вип. 290. С. 259–267.

15. Токарчук Д.М. Сучасний стан, ефективність та перспективи виробництва ріпаку в ЄС та в Україні. *Агросвіт*. 2015. № 13. С. 19–23.

16. Berezyuk S., Tokarchuk D., Pryshliak N. Economic and environmental benefits of using waste potential as a valuable secondary and energy resource. *Journal of Environmental Management and Tourism*. 2019. Volume X, Issue 1 (33). P. 149–160.

17. Pryshliak N. Biogas production in individual biogas digesters: experience of India and prospects for Ukraine. *Agricultural and Resource Economics: International Scientific E-Journal*. 2019. Vol 5, №1. URL <http://are-journal.com/are/article/view/226>.

18. Pryshliak N., Tokarchuk D. Socio-economic and environmental benefits of biofuel production development from agricultural waste in Ukraine. *Environmental & Socio-economic Studies*. 2020. Vol.8, Issue 1. P. 18–27.

### References

1. Amons, S. V. (2017). Enerhooshchadni tekhnolohii vyrobnytstva produktsii roslynnytstva v umovakh transformatsii roslynnykh vidnosyn. [Energy-saving technologies of crop production in the conditions of transformation of plant relations]. *Ekonomika, finansy, menedzhment: aktualni pytannia nauky i praktyky – Economics, finance, management: current issues of science and practice*, 9, 58–73. [in Ukrainian].

2. Goncharenko, S. I. (2017). Innovatsiini resursozberihaiuchi tekhnolohii yak faktor pidvyshchennia efektyvnosti silskohospodarskoho vyrobnytstva. [Innovative resource-saving technologies as a factor in improving the efficiency of agricultural production]. *Visnyk Kharkivskoho natsionalnoho tekhnichnoho universytetu silskoho hospodarstva imeni Petra Vasylenka – Bulletin of the Petro Vasylenko Kharkiv National Technical University of Agriculture*, 185, 131–142. [in Ukrainian].

3. Honcharuk, I. V. (2020). Vyrobnytstvo biohazu v ahrarnomu sektori – shliakh do pidvyshchennia enerhetychnoi nezalezhnosti ta rodiuchosti gruntiv. [Biogas production in the agricultural sector is a way to increase energy independence and soil fertility]. *Agrosvit – Agrosvit*, 15, 18–29. [in Ukrainian].

4. Derzhavna sluzhba statystyky Ukrainy: veb-sait. URL: [www.ukrstat.gov.ua](http://www.ukrstat.gov.ua). [in Ukrainian].

5. Dohovir pro zasnuvannia Enerhetychnoho Spivtovarystva [State Statistics Service of Ukraine]: Pidpysana vid 25 zhovtnia 2005 r., data nabrannia chynnosti dlia Ukrainy 1 liutoho 2011 r. URL: [https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/994\\_926#Text](https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/994_926#Text).



[in Ukrainian].

6. Enerhozberihaiuchi tekhnolohii. Rozbyraiemosia, analizuiemo. [Energy saving technologies. Understand, analyze]. *Facility management: veb-sajt*. URL: <https://shen.ua/obzor-i-analitika-otrasli/energoberegajushie-tehnologii-razbiraemsja-analiziruem>. [in Ukrainian].

7. Kaletnik, G. M., Klymchuk, O. V. (2013). Ekolohichna enerhetyka – osnova rozvytku ekonomiky derzhavy. [Ecological energy is the basis of the state's economic development]. *Zbalansovane pryrodokorystuvannia – Balanced nature management*, 2–3, 14–17. [in Ukrainian].

8. Korol, O. M. (2012). Enerhoefektyvnist ahrarnoho sektoru svitovoi ekonomiky. [Energy efficiency of the agricultural sector of the world economy.] *Zovnishnia torhivlia: ekonomika, finansy, pravo – Foreign trade: economics, finance, law*, 6, 59–64. [in Ukrainian].

9. Krachok, L. I. (2013). Novitni tekhnolohii u silskomu hospodarstvi: problemy i perspektyvy vprovadzhennia. [The latest technologies in agriculture: problems and prospects for implementation]. *Stalyi rozvytok ekonomiky Sustainable economic development*, 3, 224–231. [in Ukrainian].

10. Petrov, V. M. (2013). Tekhnichne zabezpechennia innovatsiinykh tekhnolohii u roslynnytstvi. [Technical support of innovative technologies in crop production]. *Ekonomika APK – Economics of agro-industrial complex*, 2, 100-105. [in Ukrainian].

11. Pro energozberezhennya [About energy saving]: Zakon Ukrayiny vid 1 lypnya 1994 r. # 74/94-VR (redakciya stanom na 23 lypnya 2017 r.). URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/74/94-%D0%B2%D1%80#Text>. [in Ukrainian].

12. Pro zatverdzhennia Polozhennia pro Derzhavne ahentstvo z enerhoefektyvnosti ta enerhozberezhennia Ukrainy [On approval of the Regulations on the State Agency for Energy Efficiency and Energy Saving of Ukraine]: Postanova Kabinetu Ministriv Ukrainy vid 26 lystopada 2014 r. # 676. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/676-2014-%D0%BF#Text> (data zvernennya: 10.10.2020). [in Ukrainian].

13. Pro skhvalennia Enerhetychnoi stratehii Ukrainy na period do 2035 roku «Bezpeka, enerhoefektyvnist, konkurentospromozhnist» [On approval of the Energy Strategy of Ukraine for the period up to 2035 «Security, energy efficiency, competitiveness»] : Postanova Kabinetu Ministriv Ukrayiny vid 18 serpnia 2017 r. # 605-r. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/605-2017-%D1%80#Text>. [in Ukrainian].

14. Talavyria, M. P., Holub, R. T. (2018) Enerhozberezhennia pidpriemstv ahrarnoi sfery v Ukraini ta zarubizhnyi dosvid. [Energy saving of agricultural enterprises in Ukraine and foreign experience]. *Naukovyi visnyk Natsionalnoho universytetu bioresursiv i pryrodokorystuvannia Ukrainy: zbirnyk naukovykh prats – Scientific Bulletin of the National University of Life and Environmental Sciences of Ukraine: a collection of scientific papers*, vol.290, 259–267. [in Ukrainian].

15. Tokarchuk, D. M. (2015). Suchasnyi stan, efektyvnist ta perspektyvy vyrobnytstva ripaku v ES ta v Ukraini. [The modern state, efficiency and prospects of

rape production in the European Union and in Ukraine]. *Agrosvit – Agrosvit*, 13, 19–23. [in Ukrainian].

16. Berezyuk, S., Tokarchuk, D., Pryshliak, N. (2019). Economic and environmental benefits of using waste potential as a valuable secondary and energy resource. *Journal of Environmental Management and Tourism*, X, 1(33). 149–160. [in English].

17. Pryshliak, N. (2019). Biogas production in individual biogas digesters: experience of India and prospects for Ukraine. *Agricultural and Resource Economics: International Scientific E-Journal*. 5, 1. URL <http://are-journal.com/are/article/view/226>. [in English].

18. Pryshliak, N., Tokarchuk, D. (2020). Socio-economic and environmental benefits of biofuel production development from agricultural waste in Ukraine. *Environmental & Socio-economic Studies*, 8 (1), 18–27. [in English].

### **Відомості про авторів**

**ТОКАРЧУК Діна Миколаївна** – кандидат економічних наук, доцент кафедри адміністративного менеджменту та альтернативних джерел енергії, Вінницький національний аграрний університет (21008, м. Вінниця, вул. Сонячна, 3, e-mail: tokarchyk\_dina@ukr.net).

**ФУРМАН Ірина Володимирівна** – кандидат економічних наук, доцент кафедри адміністративного менеджменту та альтернативних джерел енергії, Вінницький національний аграрний університет (21008, м. Вінниця, вул. Сонячна, 3, e-mail: irina\_furman@ukr.net).

**ТОКАРЧУК Dina** – Candidate of Economic Sciences, Associate Professor of the Department of the Administrative Management and Alternative Energy Resources, Vinnytsia National Agrarian University (21008, Vinnytsia, 3 Soniachna str., e-mail: tokarchyk\_dina@ukr.net).

**FURMAN Irina** – Candidate of Economic Sciences, Associate Professor of the Administrative Management and Alternative Energy Sources Department, Vinnytsia National Agrarian University (21008, 3, Sonyachna Str., Vinnytsia, e-mail: irina\_furman@ukr.net).

**ТОКАРЧУК Діна Николаевна** – кандидат экономических наук, доцент кафедры административного менеджмента и альтернативных источников энергии, Винницкий национальный аграрный университет (21008, г. Винница, ул. Солнечная, 3, e-mail: tokarchyk\_dina@ukr.net).

**ФУРМАН Ирина Владимировна** – кандидат экономических наук, доцент кафедры административного менеджмента и альтернативных источников энергии, Винницкий национальный аграрный университет (21008, г. Винница, ул. Солнечная, 3, e-mail: irina\_furman@ukr.net).