

Петрюк Ю.І. Артюх О.М.
Національний університет «Запорізька політехніка»

ІННОВАЦІЙНІ ПІДХОДИ ДО ЗЕМЛЕРОБСТВА: АВТОМАТИЗАЦІЯ І РОБОТИЗАЦІЯ МАШИНОТРАКТОРНИХ АГРЕГАТІВ ДЛЯ ОПТИМІЗАЦІЇ ВИТРАТ ТА ЗБЕРЕЖЕННЯ ҐРУНТІВ

Сучасний агросектор України потребує техніки, яка відповідатиме вимогам точного землеробства та працюватиме ефективно у специфічних умовах. Проблеми, пов'язані із застарілим обладнанням і високою вартістю імпортової техніки, спонукають шукати нові рішення для створення конкурентоспроможної української продукції. Традиційні методи обробки землі вже не здатні задовольняти вимоги сучасного аграрного виробництва, тому автоматизація і роботизація машинно-тракторних агрегатів стають необхідними для оптимізації витрат і збереження родючості ґрунтів.

Метою цього дослідження є аналіз сучасних підходів до автоматизації та роботизації сільськогосподарської техніки, а також визначення можливостей їх впровадження у вітчизняному виробництві.

Для досягнення цієї мети застосовано методи аналізу літературних джерел, порівняння існуючих моделей техніки, а також метод експертного оцінювання. Особлива увага приділена вивченню результатів попередніх досліджень з автоматизації та роботизації сільськогосподарського обладнання, щоб визначити найбільш перспективні напрями для адаптації в Україні.

Результати показали, що існує значний потенціал для розвитку української сільськогосподарської техніки, орієнтованої на автоматизацію. Імплементация сучасних технологій управління, включно з роботизованими системами та навігацією, може суттєво підвищити продуктивність, знизити витрати та покращити адаптивність до умов агровиробництва. Згідно з висновками, впровадження технологічних інновацій у виробництво української сільськогосподарської техніки відкриє шлях до підвищення конкурентоспроможності галузі. Це дозволить фермерам отримати сучасну й доступну техніку, яка відповідатиме високим вимогам агробізнесу.

Ключові слова: сільськогосподарська техніка, техніко-технологічне забезпечення, врожайність, економічний ефект, оптимізація витрат, збереження родючості ґрунтів.

ВСТУП

Сучасне сільське господарство зіштовхується з багатьма викликами, що впливають на економічну ефективність та екологічну стійкість виробництва. У контексті глобальних змін та зростаючих вимог до якості та кількості продукції постає питання оптимізації витрат та збереження родючості ґрунтів, що стає критично важливим аспектом землеробства. Традиційні методи та технології, що використовуються сьогодні для вирощування сільськогосподарських культур, потребують значних фінансових і технічних ресурсів, а також не завжди відповідають сучасним вимогам щодо ефективності використання ґрунтових ресурсів. Важливим є також той факт, що значна частина техніки, яка застосовується в агросекторі України, є або застарілою, або імпортованою від провідних іноземних виробників. Це призводить до високої вартості експлуатації, складностей з обслуговуванням та залежності від імпорту запасних частин.

В умовах такої ситуації необхідно шукати інноваційні підходи до землеробства, серед яких особливе значення має автоматизація та роботизація машинно-тракторних агрегатів. Використання сучасних технологій дозволить оптимізувати витрати на техніку та її обслуговування, покращити контроль за виконанням агротехнічних робіт, мінімізувати шкоду для ґрунтів та раціоналізувати використання ресурсів. Водночас актуальним стає питання створення і розвитку власного, українського високотехнологічного машинно-тракторного парку, який зміг би стати конкурентним аналогом зарубіжної техніки.

Таким чином, проблема полягає в необхідності аналізу існуючих технологій та розробки стратегічних напрямів впровадження роботизованої та автоматизованої техніки в Україні, що сприятиме підвищенню ефективності та екологічної стійкості землеробства, а також забезпеченню економічної незалежності українського агросектору від закордонного обладнання.

АНАЛІЗ ЛІТЕРАТУРНИХ ДАНИХ ТА ПОСТАНОВКА ПРОБЛЕМИ

Значна частина досліджень акцентує увагу на перевагах автоматизованої техніки для точного землеробства, адже така техніка дозволяє ефективніше використовувати ресурси, знижувати витрати й зменшувати негативний вплив на навколишнє середовище. У своїх роботах Саржанов О. А., Таценко О. В. [1], Пивовар П. В., Шлапак М. А. [2] обґрунтовують, що інновації в аграрній техніці

сприяють не лише збільшенню врожайності, але й загальному зростанню конкурентоспроможності агросектору.

Серед провідних тем, що порушуються у публікаціях, – необхідність адаптації новітніх рішень під специфіку локальних умов, що стає вирішальним фактором для розвитку українського агросектору. Особливо важливим аспектом є здатність сучасних машин підлаштовуватися під різні кліматичні умови, стан ґрунтів, структуру посівних площ. Дослідники Русан В., Жураковська Л. [3], Захарчук О. В., Навроцький Я. Ф., Вишневецька О. В. [4] підкреслюють, що в Україні важливо забезпечити доступ до техніки, яка є не лише високоефективною, але й доступною за ціною та обслуговуванням, що надасть нові можливості як великим агропідприємствам, так і малим фермерським господарствам.

Окремі дослідження акцентують увагу на проблемах, що виникають із використанням імпоротної техніки в Україні. Чимало фермерів відчують труднощі з сервісним обслуговуванням, яке інколи недоступне або потребує великих затрат через відсутність відповідної інфраструктури. Крім того, Сітковська А. О., Савенко О. А., Капуста М. Ю. [5] наголошують на обмеженнях, зумовлених застарілою технікою, яку досі використовують у багатьох господарствах і яка вже не відповідає вимогам сучасного сільського господарства.

Загалом аналіз публікацій підтверджує актуальність питання створення в Україні національних аналогів сучасної техніки, адаптованої до умов українського агросектору. Експерти погоджуються, що розробка таких моделей могла б значно знизити виробничі витрати фермерів та допомогти агросектору вийти на новий рівень ефективності й незалежності.

ЦІЛЬ ТА ЗАДАЧІ ДОСЛІДЖЕННЯ

Мета дослідження – визначити ефективні шляхи впровадження автоматизації та роботизації машинно-тракторних агрегатів у землеробстві для оптимізації витрат на використання техніки, покращення контролю за агротехнічними роботами та забезпечення раціонального використання ґрунтових ресурсів в Україні.

Завдання дослідження:

- провести аналіз існуючих підходів до автоматизації та роботизації сільськогосподарської техніки;
- виявити основні проблеми, пов'язані з використанням імпоротної техніки в Україні, а також обмеження, що виникають через застаріле обладнання;
- визначити специфічні вимоги до українського машинно-тракторного парку, враховуючи умови агросектору України, для розробки національних аналогів сучасної техніки.

РЕЗУЛЬТАТИ ДОСЛІДЖЕНЬ

Аграрний сектор по всьому світу переживає швидку трансформацію завдяки впровадженню автоматизації та роботизації, що суттєво впливає на підвищення ефективності виробництва і зниження витрат. В Україні, як і в багатьох інших країнах, розвиток новітніх технологій у сільському господарстві зумовлений потребою знизити залежність від фізичної праці та підвищити точність і продуктивність операцій. Світовий досвід демонструє, що автоматизація сільського господарства можлива завдяки техніко-технологічному прогресу: нові методи роботи дають змогу використовувати ресурси ощадливіше та отримувати кращі врожаї навіть на меншій кількості землі [1].

Україна – це країна з потужним аграрним сектором, який ще до початку повномасштабної війни обробляв колосальні 29 мільйонів гектарів посівних площ. Внутрішній ринок сільськогосподарської техніки постійно змінюється, залежачи від потреб і можливостей фермерів, і в різні роки сягає обсягів від \$2,2 до \$3,5 мільярда. На жаль, у 2022 році через повномасштабне вторгнення росії ринок агротехніки в Україні скоротився на 21%, опустившись до \$2,6 мільярда [6].

В Україні значні зміни на ринку сільськогосподарської техніки вимагають нових підходів до формування інженерно-технічного забезпечення. Вітчизняні та зарубіжні фахівці активно досліджують питання технологічного забезпечення аграрного виробництва, однак ця проблема залишається не повністю вивченою, і потребує особливої уваги у зв'язку зі зростанням технологічних вимог до аграрного сектору. За останні роки значно скоротилася кількість технічних засобів, доступних у сільському господарстві, що негативно впливає на продуктивність і економічну стабільність аграрного сектору [2].

Розвиток сучасного сільського господарства вимагає від техніки відповідності до нових стандартів екологічної безпеки, продуктивності та якості, а також економії ресурсів. Технічний розвиток забезпечується за рахунок енергоощадних технологій, які дозволяють поєднувати декілька

операцій в одному циклі, зменшувати підготовчий період і впроваджувати модульні агрегати для виконання різноманітних функцій. Зростання точності виконання агротехнічних операцій стало можливим завдяки новим ресурсозберігаючим і екологічно безпечним підходам, що враховують глибину обробки ґрунту, внесення добрив і точність посіву [3].

Інноваційна концепція розвитку агротехнологій спрямована на оптимізацію термінів виконання всіх операцій для отримання заданого врожаю високої якості. Важливе значення у цьому контексті має сучасний комплекс машин, здатних ефективно функціонувати у швидко змінних умовах. В умовах конкуренції на ринку технічних засобів зростає сегмент імпоротної нової та вживаної техніки, що підвищує ефективність агротехнологій, але також створює залежність від зарубіжних виробників. Ця залежність від імпоротної техніки загострює потребу в розвитку національних аналогів, які відповідають специфічним вимогам аграрного сектору України.

Таким чином, автоматизація і роботизація аграрного виробництва є невід'ємною складовою стратегії розвитку сільського господарства в Україні. Вони не тільки підвищують продуктивність і знижують виробничі витрати, але й забезпечують екологічну стійкість аграрного сектору. Національна агротехніка, яка враховуватиме місцеві умови та специфіку українського агросектору, може стати надійною основою для розвитку ефективного та конкурентоспроможного сільського господарства, що здатне не тільки забезпечити продовольчу безпеку, але й зміцнити економічний потенціал країни на міжнародному рівні.

Застарілий машинно-тракторний парк в Україні суттєво знижує ефективність сільського господарства, що послаблює позиції країни на аграрному ринку. Попри наявність власного потенціалу у виробництві сільськогосподарської техніки, аграрії здебільшого користуються старими машинами, які часто не відповідають сучасним вимогам. Недостатня кількість інвестицій у модернізацію технічного забезпечення та обмежений доступ до нових технологій призвели до того, що вартість основних засобів на гектар у порівнянні з європейськими країнами є критично низькою. Станом на початок 2023 року, цей показник становив лише 237 доларів США на гектар, що значно поступається, наприклад, Польщі (у 21,8 рази більше) чи Німеччині (майже у 100 разів більше). Це відставання в технологічному рівні призводить до низької продуктивності, зростання витрат на обслуговування техніки та збільшення собівартості вирощуваних культур [7].

Крім цього, в останні роки значна частка сільськогосподарської техніки оновлюється за рахунок імпортних агрегатів. Іноземні машини часто перевершують вітчизняні за надійністю, потужністю, рівнем комфорту та технологічністю, оскільки оснащені сучасними системами керування та економічними двигунами. Проте імпортна техніка також має недоліки в українських аграрних умовах. Зокрема, багато іноземних машин створені для великих європейських господарств, де інша структура ґрунтів і менша частка ручної праці, що в Україні ускладнює їх ефективне використання. Додатково, іноземне обладнання потребує висококваліфікованого технічного обслуговування та дорогих запасних частин, що часто призводить до подорожчання його експлуатації для українських фермерів. В результаті закупівля такої техніки хоча і забезпечує продуктивність, але значною мірою залежить від валютних коливань та змін в економічній ситуації.

Ще однією проблемою є нерівномірність розподілу техніки між різними категоріями господарств. Великі агропідприємства, які мають доступ до кредитних ресурсів, здатні придбати нову, часто імпортну техніку. У той же час особисті селянські господарства переважно користуються старими агрегатами або взагалі не мають власної техніки. За даними 2023 року, лише 21% домогосподарств у країні мають трактори, а комбайнами обладнані лише 1,5%. Така ситуація створює додатковий розрив у технологічному забезпеченні, оскільки малі фермери та домогосподарства, які складають значну частину українського аграрного сектора, не можуть забезпечити високу ефективність своїх виробничих процесів [8].

Скорочення виробництва власної сільськогосподарської техніки створює серйозні виклики для українських фермерів. За останні роки, з 2020 по 2023-й, випуск тракторів впав майже вчетверо (табл. 1). Це означає, що аграрії все більше покладаються на імпортну техніку, а це не лише підвищує витрати, але й робить Україну вразливою до змін у світовій економіці та валютних коливань. До того ж через втрату ключових ринків, таких як Росія, експорт української техніки значно скоротився, обмежуючи можливості збуту лише країнами СНД та деякими сусідніми державами. Але висока конкуренція та повільний темп технологічного прогресу у вітчизняному машинобудуванні не дозволяють повноцінно використовувати цей потенціал [9].

Таблиця 1 Динаміка виробництва, експорту та імпорту окремих видів сільськогосподарської техніки, шт.

Вид техніки	Показник	2020 р.	2021 р.	2022 р.	2023 р.	2023 р. до 2020 р., %
Трактори з потужністю двигуна більше 59 кВт	виробництво	3297	2427	1389	829	25,1
	експорт	507	230	43	47	8,9
	імпорт	7734	7183	5729	6885	89,0
Косарки тракторні (навісні, причіпні)	виробництво	3595	1556	1110	525	14,6
	експорт	747	295	627	999	133,8
	імпорт	1417	1495	3533	4246	299,9
Розбризкувачі та розпилювачі (навісні, причіпні)	виробництво	1326	1300	1060	1346	101,5
	експорт	448	528	926	1136	254,3
	імпорт	1512	445	351	280	18,4

Джерело: складено автором на основі [8-10]

Отже, Україні терміново потрібне оновлення машинно-тракторного парку, і це не лише питання підвищення ефективності землеробства – це питання майбутнього. Відродження виробництва сільгосптехніки, розробка машин, адаптованих до українських умов, а також підтримка дрібних господарств є тими кроками, які можуть вивести галузь на новий рівень. Крім того, розширення ринків збуту за кордоном допоможе українській техніці стати конкурентоспроможною на міжнародній арені. Ці зміни не лише знизять залежність від імпортової техніки, але й дадуть імпульс для сталого розвитку сільського господарства України, відкриваючи нові перспективи для фермерів та забезпечуючи продовольчу безпеку країни [11].

Ефективне землеробство в Україні вимагає сучасного підходу до використання машинно-тракторних агрегатів. Ці вимоги охоплюють як технологічні аспекти, так і адаптацію техніки до українських агрокліматичних умов та сучасних стандартів, що підтримують підвищення врожайності та збереження екологічної стабільності ґрунтів. В умовах війни, що призвела до втрати понад 181 тисяч одиниць сільгосптехніки на суму 5,8 млрд доларів, критично важливо використовувати інноваційні розробки, які здатні мінімізувати ризики та підвищити ефективність роботи агросектору [Мирончук].

Сільськогосподарська техніка має відповідати таким технічним вимогам, як висока потужність, надійність, маневровість, екологічність та економічна ефективність. До ключових аспектів також відносяться зниження енергозатрат, зменшення витрат пального та адаптивність до кліматичних змін. Одним із важливих критеріїв є технологічна сумісність з інноваційними рішеннями в агросекторі, зокрема, можливість інтеграції з системами точного землеробства, автоматичного управління та моніторингу, що дозволяють аграріям здійснювати контроль над процесами та знижувати ймовірність втрат [12].

Вимоги до функціональності машинно-тракторних агрегатів включають їхню здатність працювати за технологіями Mini-Till, No-Till, Strip-Till, що дозволяють оптимально підготувати ґрунт без зайвого його пошкодження та зберегти його природну структуру. Агрегати мають бути пристосовані для роботи з різноманітними культурами, мати змінні сошники та варіативність налаштувань, щоб відповідати сучасним вимогам до точності та ефективності посіву і обробки ґрунту. Крім того, важливими є здатність до зміни висіву, легке налаштування норми внесення добрив та високий рівень контролю за витратою ресурсів.

Попри труднощі, українські виробники продовжують розробляти нові моделі, які відповідають цим вимогам. Вітчизняні заводи вже представили ряд новинок, що свідчить про здатність українського бізнесу підтримувати інноваційний потенціал, навіть в умовах масштабної війни. Наприклад, гібридний комбайн EZY LIFT Xtra EL1500 від компанії «Технолоджі Україна» став першою машиною на українському ринку, здатною збирати як картоплю, так і цибулю, забезпечуючи аграріям високу продуктивність. Житомирська компанія А.ТОМ створила потужний перетрушувач компосту 5300 з робочою шириною 5,3 метри та новий наповнювач біг-бегів, який з автоматичною системою точного наповнення значно полегшує процеси дозування.

Інші інновації включають електротрактор Kolos-244 від ElectroAgroTechnic, що працює на електродвигуні та є економічним в обслуговуванні. Така техніка суттєво знижує витрати на паливе та сприяє збереженню навколишнього середовища, що є вкрай важливим аспектом для стійкого розвитку агросектору України. Також компанія «Ремсинтез» представила дві нові сівалки «Січ Pro» і «Церера» 8 Mini-Till LUX, які відповідають вимогам сучасних методик обробки ґрунту та відзначаються значною функціональною гнучкістю.

Основною перевагою української сільськогосподарської техніки є висока якість при доступній ціні. Українські виробники ретельно відстежують світові тенденції в агротехніці, впроваджують сучасні розробки та адаптують існуючі моделі під новітні технології. Це дозволяє пропонувати продукцію з оптимальним співвідношенням ціни та якості.

Завдяки відносно низьким витратам на оплату праці в Україні собівартість виробництва зберігається на конкурентному рівні. Однак через загострення кризи на ринку праці та зростаючий дефіцит кадрів можливе підвищення заробітних плат, що може вплинути на собівартість техніки. При цьому якість залишається критично важливою для споживачів, особливо на міжнародних ринках, де українська техніка приваблива для невеликих фермерських господарств – основи агробізнесу в Європі.

Для підтримки розвитку галузі аграрного машинобудування експерти рекомендують такі заходи [13]:

- відновлення програми компенсації 25% вартості для сільгосптехніки та обладнання вітчизняного виробництва. Це підвищить конкурентоспроможність української техніки та стимулюватиме попит на неї серед місцевих споживачів;

- компенсація витрат на участь у міжнародних виставках. Такі виставки є важливим каналом для просування української техніки за кордон, проте їх вартість становить 80–100 тисяч євро. Бренди, що мають власний стенд, привертають більше уваги та мають кращі шанси на експорт. Компенсація витрат на участь у міжнародних виставках – поширена практика в багатьох країнах, і її впровадження допоможе українським виробникам активно виходити на міжнародні ринки.

ОБГОВОРЕННЯ РЕЗУЛЬТАТІВ ДОСЛІДЖЕННЯ

Дане дослідження, присвячене впровадженню автоматизації та роботизації в землеробстві, продемонструвало вагомі переваги цих підходів у зменшенні витрат і збереженні якості ґрунтів. Порівняно з результатами, отриманими іншими науковцями [3-5], наші висновки підтверджують загальну тенденцію до підвищення ефективності завдяки впровадженню сучасних технологій.

Зокрема, дослідження Пивовар П.В., Шлапак М.А. [2] акцентує на обмеженнях автоматизації в умовах складного рельєфу. Ми виявили, що ці обмеження можна частково подолати завдяки впровадженню гібридних систем, які поєднують автоматизацію з контролем операторів у критичних зонах.

Таким чином, наші висновки не лише підтверджують ефективність автоматизації в аграрному секторі, а й пропонують нові підходи до адаптації цих технологій у різних умовах. Інновації, такі як інтелектуальні датчики для моніторингу стану ґрунту та інтеграція з геоінформаційними системами, забезпечують ще більший потенціал для зниження витрат і збереження екосистеми.

ВИСНОВКИ

На основі проведеного дослідження можна зробити кілька ключових висновків. Сучасні підходи до автоматизації та роботизації сільськогосподарської техніки вже демонструють високий потенціал для оптимізації аграрного виробництва. Проте, імпортна техніка в умовах України стикається з певними труднощами: відчувається нестача доступу до сервісних центрів, технічна підтримка часто обмежена, а запасні частини – дорогі. Це, в поєднанні з проблемами, пов'язаними із застарілим обладнанням, наявним у багатьох господарствах, створює додаткові труднощі для фермерів.

Щоб український аграрний сектор міг користуватися всіма перевагами сучасних технологій, необхідно розробити національні аналоги техніки, які б відповідали специфічним умовам нашої країни. Особливості клімату, структури ґрунтів і особливі вимоги до продуктивності вимагають адаптованих рішень. Тому створення українського машинно-тракторного парку, що поєднує сучасні технології з локальною адаптацією, може стати основою для подальшого розвитку агротехнічного потенціалу країни.

ПЕРЕЛІК ДЖЕРЕЛ ПОСИЛАННЯ

1. Саржанов О.А., Таценко О.В. Підходи щодо обґрунтування технічного забезпечення в сучасних технологіях виробництва сільськогосподарської продукції. Технології XXI століття: збірник тез по матеріалах 21-ої міжнародної наукової конференції, (8-10 вересня 2015 р.). Сумський національний аграрний університет. Суми: СНАУ, 2015. Ч. 1. С. 36-41. URL: <http://repo.sau.sumy.ua/handle/123456789/2965> (дата звернення: 11.11.2024).
2. Пивовар П.В., Шлапак М.А. Техніко-технологічне забезпечення діяльності сільськогосподарських підприємств на засадах асоціативної взаємодії: методичний підхід. Проблеми економіки. 2017. № 4. С. 331-318. URL: https://www.problecon.com/export_pdf/problems-of-economy-2017-4_0-pages-311_318.pdf (дата звернення: 11.11.2024).
3. Русан В. Жураковська Л. Аграрний сектор України у 2023 році: складові стійкості, проблеми та перспективні завдання. Національний інститут стратегічних досліджень. 2023. URL: <https://niss.gov.ua/doslidzhennya/ekonomika/ahraryy-sektor-ukrayiny-u-2023-rotsi-skladovi-stiykosti-problemy-ta> (дата звернення: 11.11.2024).
4. Захарчук О.В., Навроцький Я.Ф., Вишневецька О.В. Сучасний стан та перспективи матеріально-технічного забезпечення сільського господарства. Економіка АПК. 2021. №6. DOI: <https://doi.org/10.32317/2221-1055.202106079> (дата звернення: 11.11.2024).
5. Сітковська А.О., Савенко О.А., Капуста М.Ю. Технічне забезпечення аграрних підприємств як фактор підвищення конкурентоспроможності. Агросвіт. 2022. №1. С. 53-67. DOI: 10.32702/2306&6792.2022.1.53 (дата звернення: 11.11.2024).
6. Соколов О., Гвоздьова О. Виробництво сільськогосподарської техніки в Україні: сьогодення та потенціал. delo.ua. 2024. URL: <https://delo.ua/agro/virobnictvo-silskogospodarskoyi-tehniki-v-ukrayini-syogodennya-ta-potencial-429311/> (дата звернення: 11.11.2024).
7. Tripti Singh. 3 Important Capital Assets Required in a Farm. URL: <https://www.businessmanagementideas.com/farms/3-important-capital-assets-required-in-a-farm/5685> (дата звернення: 11.11.2024).
8. Виробництво промислової продукції за видами. Державна служба статистики України. URL: <http://www.ukrstat.gov.ua/> (дата звернення: 11.11.2024).
9. Державна митна служба України: веб-сайт. URL: <https://customs.gov.ua/> (дата звернення: 11.11.2024).
10. Державна служба статистики України. URL: <http://www.ukrstat.gov.ua/> (дата звернення: 11.11.2024).
11. Мирончук І. Made in Ukraine: ТОП-новинок сільгосптехніки від українських виробників. Traktorist.ua. 2024. URL: <https://traktorist.ua/articles/made-in-ukraine-top-novinok-silgosptehniki-vid-ukrayinskih-virobnikiv> (дата звернення: 11.11.2024).
12. Iakomi K., Popescu O.A New Concept for Seed Precision Planting/ Agriculture and methods of agricultural science, 2015. Vol. 6, p. 38-43. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.aaspro.2015.08.035> (дата звернення: 11.11.2024).
13. Ринок сільськогосподарської техніки України: сучасний стан та перспективи розвитку – Pro-Consulting Pro-Consulting. 2023. URL: <https://pro-consulting.ua/ua/pressroom/rynok-selskohozyajstvennoj-tehniki-ukrainy-sovremennoe-sostoyanie-i-perspektivy-razvitiya> (дата звернення: 11.11.2024).

REFERENCES

1. Sarzhanov, O.A., Tatsenko, O.V. (2015). Pidkhody shchodo obgruntuvannia tekhnichnoho zabezpechennia v suchasnykh tekhnolohiiakh vyrobnytstva silskohospodarskoi produktsii. Tekhnolohii KhKhI stolittia: zbirnyk tez po materialakh 21-oi mizhnarodnoi naukovoï konferentsii. Sumskyi natsionalnyi ahraryi universytet. Sumy: SNAU, 1. 36-41. <http://repo.sau.sumy.ua/handle/123456789/2965>.
2. Pyvovar, P.V., Shlapak, M.A. (2017). Tekhniko-tekhnolohichne zabezpechennia diialnosti silskohospodarskykh pidpriemstv na zasadaakh asotsiatsiinoï vzaiemodii: metodychnyi pidkhid. Problemy ekonomiky. 4. 331-318. URL: https://www.problecon.com/export_pdf/problems-of-economy-2017-4_0-pages-311_318.pdf.
3. Rusan, V. (2023). Zhurakovska L. Ahraryi sektor Ukrainy u 2023 rotsi: skladovi stiïkosti, problemy ta perspektyvni zavdannia. Natsionalnyi instytut stratehichnykh doslidzhen. URL: <https://niss.gov.ua/doslidzhennya/ekonomika/ahraryy-sektor-ukrayiny-u-2023-rotsi-skladovi-stiykosti-problemy-ta>.
4. Zakharchuk, O.V., Navrotskyi, Ya.F., Vyshnevetska, O.V. (2021). Suchasnyi stan ta perspektyvy materialno-tekhnichnoho zabezpechennia silskoho hospodarstva. Ekonomika APK. 6. DOI: <https://doi.org/10.32317/2221-1055.202106079>.

5. Sitkovska, A.O., Savenko, O.A., Kapusta, M.Iu. Tekhnichne zabezpechennia ahrarykh pidpriemstv yak faktor pidvyshchennia konkurentospromozhnosti. Ahrosvit. 2022. 1. 53-67. DOI: 10.32702/2306&6792.2022.1.53.

6. Sokolov, O., Hvozdoва, O. (2024). Vyrobnystvo silskohospodarskoi tekhniki v Ukraini: sohodennia ta potentsial. delo.ua. 2024. URL: <https://delo.ua/agro/virobnictvo-silskogospodarskoyi-tekhniki-v-ukrayini-syogodennia-ta-potencial-429311/>.

7. Tripti Singh. 3 Important Capital Assets Required in a Farm. URL: <https://www.businessmanagementideas.com/farms/3-important-capital-assets-required-in-a-farm/5685>.

8. Vyrobnystvo promyslovoi produktsii za vydamy. Derzhavna sluzhba statystyky Ukrainy. URL: <http://www.ukrstat.gov.ua/>.

9. Derzhavna mytna sluzhba Ukrainy: veb-sait. URL: <https://customs.gov.ua/>.

10. Derzhavna sluzhba statystyky Ukrainy. URL: <http://www.ukrstat.gov.ua/>.

11. Myronchuk, I. (2024). Made in Ukraine: TOP-novynok silhospstekhniki vid ukrainskykh vyrobnykiv. Traktorist.ua. URL: <https://traktorist.ua/articles/made-in-ukraine-top-novinok-silgospstekhniki-vid-ukrayinskih-virobnikiv>.

12. Iakomi, K., Popescu, O. (2015). A New Concept for Seed Precision Planting/ Agriculture and methods of agricultural science, 6, 38-43. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.aaspro.2015.08.035>.

13. Rynok silskohospodarskoi tekhniki Ukrainy: suchasnyi stan ta perspektyvy rozvytku – Pro-Consulting. Pro-Consulting. 2023. URL: <https://pro-consulting.ua/ua/pressroom/rynok-selskohozyajstvennoj-tehniki-ukrainy-sovremennoe-sostoyanie-i-perspektivy-razvitiya>.

Y. Petriuk, O. Artyukh. Innovative approaches to agriculture: automation and robotisation of machine tractor units for optimization of costs and conservation of soils

The modern agricultural sector of Ukraine needs equipment that will meet the requirements of precision farming and work effectively in specific conditions. The problems associated with outdated equipment and the high cost of imported equipment encourage the search for new solutions to create competitive Ukrainian products. Traditional methods of land cultivation are no longer able to meet the requirements of modern agricultural production, therefore automation and robotization of machine-tractor units are becoming necessary to optimize costs and preserve soil fertility.

The purpose of this study is to analyze modern approaches to automation and robotization of agricultural machinery, as well as to determine the possibilities of their implementation in domestic production.

To achieve this goal, the methods of analysis of literary sources, comparison of existing models of technology, as well as the method of expert evaluation were applied. Special attention is paid to the study of the results of previous research on the automation and robotization of agricultural equipment in order to determine the most promising directions for adaptation in Ukraine.

The results showed that there is a significant potential for the development of Ukrainian agricultural machinery focused on automation. The implementation of modern management technologies, including robotic systems and navigation, can significantly increase productivity, reduce costs and improve adaptability to agricultural production conditions. According to the conclusions, the introduction of technological innovations in the production of Ukrainian agricultural machinery will open the way to increasing the competitiveness of the industry. This will allow farmers to get modern and affordable equipment that will meet the high requirements of agribusiness.

Key words: agricultural machinery, technical and technological support, productivity, economic effect, cost optimization, preservation of soil fertility.

ПЕТРЮК Юрій Іванович, аспірант кафедри автомобілів, теплових двигунів та гібридних енергетичних установок, Національний університет «Запорізька політехніка» e-mail: petriuk.phd@gmail.com, <https://orcid.org/0009-0003-4543-1744>

АРТЮХ Олександр Миколайович, кандидат технічних наук, доцент кафедри автомобілів, теплових двигунів та гібридних енергетичних установок, Національний університет «Запорізька політехніка» e-mail: artjukh@zp.edu.ua, <https://orcid.org/0000-0002-5043-7038>

Yurii PETRIUK, postgraduate student of Department of Automobiles, Heat Engines and Hybrid Power Plants, National University «Zaporizhzhia Polytechnic», e-mail: petriuk.phd@gmail.com, <https://orcid.org/0009-0003-4543-1744>

Olexander ARTYUKH, PhD in Engineering, Associate Professor, Department of Automobiles, Heat Engines and Hybrid Power Plants, National University «Zaporizhzhia Polytechnic» e-mail: artjukh@zp.edu.ua, <https://orcid.org/0000-0002-5043-7038>

DOI 10.36910/automash.v1i24.1741