

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ

Таврійський державний агротехнологічний університет
імені Дмитра Моторного



Науковий вісник

Таврійського державного агротехнологічного університету



Випуск 11, том 2

Електронне наукове фахове видання

Мелітополь – 2021 р.

УДК [631.3+621.3+004]

T 13

Науковий вісник Таврійського державного агротехнологічного університету: електронне наукове фахове видання / ТДАТУ; гол. ред. д.т.н., проф. В. М. Кюрчев. – Мелітополь: ТДАТУ, 2021. – Вип. 11, том 2.

ISSN 2220-8674

Друкується за рішенням Вченої Ради ТДАТУ,
Протокол № 5 від 30 листопада 2021 р.

Представлені результати досліджень вчених у галузях галузевого машинобудування, енергетики, електротехніки, електромеханіки, харчових технологій, комп'ютерних наук та інформаційних технологій.

Видання призначене для наукових працівників, викладачів, аспірантів, інженерно-технічного персоналу і студентів, які спеціалізуються у відповідних або суміжних галузях науки та напрямках виробництва.

Реферативні бази: Crossref, Google Scholar, AGRIS, «Україна наукова», НБУ ім. В. І. Вернадського.

Редакційна колегія:

Головний редактор

Кюрчев В. М. чл.-кор. НААН України, д.т.н., проф. (Україна)

Заступник головного редактора

Надикто В. Т. - чл.-кор. НААН України, д.т.н., проф. (Україна)

Відповідальний секретар

Діордієв В. Т. - д.т.н., проф. (Україна)

Технічний секретар

Кондратюк Ю.В. (Україна)

BeloevHristo - д.т.н., проф. (Болгарія)

IvanovsSemjons - PhD (Latvia)

JoseItaloCortez - PhD (Mexico)

Нукешев Саяхат - д.т.н., проф. (Казахстан)

Прищепов М.А. - д.т.н., доц. (Білорусь)

Постолатій В. М. - д.х.т.н. (Молдова)

Шингисов А. У. - д.т.н., проф. (Казахстан)

Волошина А.А. – д.т.н., доц. (Україна)

Гнатушенко В. В. - д.т.н., проф. (Україна)

Гумен О. М. - д.т.н., проф. (Україна)

Дейниченко Г. В. - д.т.н., проф. (Україна)

Болтянська Н. І. – к.т.н., доц. (Україна)

Єременко О. А. – д.с.-г.н., проф. (Україна)

Євлаш В. В. - д.т.н., проф. (Україна)

Караєв О. Г. - д.т.н., с.н.с. (Україна)

Кузнецов М. П. - д.т.н., с.н.с. (Україна)

Леженкін О. М. - д.т.н., проф. (Україна)

Лисиченко М. Л. - д.т.н., проф. (Україна)

Малкіна В. М. - д.т.н., проф. (Україна)

Мілько Д. О. - д.т.н., в.о. проф. (Україна)

Назаренко І. П. - д.т.н., проф. (Україна)

Паламарчук І. П. - д.т.н., проф. (Україна)

Панченко А. І. - д.т.н., проф. (Україна)

Пилипенко Л. М. - д.т.н., проф. (Україна)

Погребняк А. В. - д.т.н., доц. (Україна)

Пріс О. П. - д.т.н., проф. (Україна)

Сердюк М. Є. - д.т.н., доц. (Україна)

Соболь О. М. - д.т.н., проф. (Україна)

Тарасенко В. В. - д.т.н., проф. (Україна)

Шоман О. В. - д.т.н., проф. (Україна)

Гавриленко Є. А. - к.т.н., доц. (Україна)

Кюрчев С. В. - к.т.н., проф. (Україна)

Квітка С. О. - к.т.н., доц. (Україна)

Лендел Т. І. - к.т.н., (Україна)

Ляковська С. Є. - к.т.н., доц. (Україна)

Самойчук К. О. - к.т.н., доц. (Україна)

Сидоренко О. С. - к.т.н., доц. (Україна)

Скляр О. Г. - к.т.н., проф. (Україна)

Строкань О. В. - к.т.н., доц. (Україна)

Мацулевич О. Є. - к.т.н., доц. (Україна)

Холодняк Ю. В. - к.т.н. (Україна)

Яковлев В. Ф. - к.т.н., проф. (Україна)

Відповідальний за випуск – к.т.н., професор Скляр О. Г.

Адреса редакції: ТДАТУ

Просп. Б. Хмельницького, 18,

м. Мелітополь, Запорізька обл., 72312 Україна

© Таврійський державний агротехнологічний університет імені Дмитра Моторного, 2021.

**ЗМІСТ****ГАЛУЗЕВЕ МАШИНОБУДУВАННЯ**

- В. М. Кюрчев, С. І. Мовчан, О. В. Бережецький, В. М. Ваврикович* 1
Оцінка стану відкладень на робочих металевих поверхнях системи водоохолодження оборотного тепловодопостачання
- С. І. Пастушенко, М. Б. Клендій, О. М. Троханяк* 2
Дослідження крутного моменту гвинтового конвеєра з лопатевим робочим органом
- О. Г. Скляр, Р. В. Скляр* 3
Біоконверсні технології прискореної переробки відходів тваринництва в екологічно безпечні добрива
- Б. А. Волик, Г. В. Теслюк, А. В. Коновий, Є. І. Лепеть* 4
Методика прогнозування на проектному етапі якісних показників роботи ґрунтообробного знаряддя
- D. Zhuravel* 5
Research of lubricant properties of used tractor motor oils
- S. Romanenko, Ya. Andriievska* 6
Technical inspection and calculation of the wooden frame of the building for loading capacity
- В. І. Банга* 7
Теоретичні дослідження потужності процесу дозування індивідуальним дозатором з конусно-лопатевим робочим органом
- В. В. Дідур, Є. А. Петриченко, В. Є. Гуцуляк* 8
Аналіз зносів і дефектів колінчастого валу компресора автомобіля та способів їх усунення
- Н. І. Болтянська, І. Ю. Маніта, Н. Г. Серебрякова* 9
Дослідження залежності якості молока від технології доїння
- О. Д. Деркач, Д. О. Макаренко, Є. С. Муранов, А. В. Лободенко* 10
Підвищення довговічності рухомих з'єднань посівних машин впровадженням прогресивних конструкційних матеріалів



- Л. М. Чернишова, С. І. Мовчан* 11
Забезпечення екологічної безпеки поводження з рідкими відходами підприємств аграрного сектору країни
- І. М. Грицаєнко, Г. І. Грицаєнко* 12
Технічне забезпечення аграрного виробництва: еколого-економічний аспект
- О. Г. Скляр, Р. В. Скляр, С. М. Григоренко* 13
Моделювання та оптимізація річного обороту стада великої рогатої худоби
- Б. В. Болтянський, О. С. Колодій, А. О. Парієв, О. О. Дробишев
Т. М. Коротченко* 14
Визначення енергоємності процесу розкидання стебельчастого матеріалу з рулонів
- А. С. Комар* 15
Сучасні запатентовані способи переробки посліду птахів
- Д. П. Журавель, А. М. Бондар, Г. І. Дашивець, В. В. Паніна* 16
Обґрунтування швидкісних параметрів роботи машинно-тракторного агрегату
- Н. І. Болтянська, О. В. Болтянський, О. М. Орел, Т. А. Непарко* 17
Дослідження впливу технологічного середовища на роботу гомогенізаторів
- В. В. Дідур, Т. О. Кутковецька, О. В. В'юник, В. В. Паніна* 18
Підвищення ефективності експлуатації меліоративних машин
- О. С. Колодій, О. В. Сушко* 19
Изменение работы резания под влиянием нанесенного на обрабатываемую поверхность покрытия
- Г. І. Грицаєнко, І. М. Грицаєнко* 20
Розробка інвестиційних проєктів аграрного виробництва: орієнтація на сталий розвиток
- О. В. Кофанова, О. Є. Кофанов, А. О. Синяговський, В. А. Іванов,
А. І. Гузан, А. Ю. Борсук* 21
Контроль фізико-хімічних властивостей палив, паливних композицій і відновлених олив за допомогою експрес-методів



О. О. Дереза, Б. В. Болтянський, С. В. Дереза 22
Використання мобільних кормороздавачів-змішувачів на фермах ВРХ як засіб підвищення продуктивності худоби і економії кормів

Р. І. Барабаш, М. А. Михалюк 23
Аналіз залежностей параметрів та показників ефективності технологічного процесу ТО-2 та ТО-3 тракторів ХТЗ–16131

Л. О. Болтянська 24
Сучасний стан та тенденції регіонального ринку молока

ХАРЧОВІ ТЕХНОЛОГІЇ

О. В. Василюшина, А. О. Чернега, О. С. Рибчак 25
Розробка сорбету функціонального призначення

Л. В. Фіалковська 26
Ефективні способи очищення соняшникової олії від домішок

Л. М. Крижак 27
Роль інновацій та інноваційного процесу в розвитку харчової промисловості України

А.В. Антоненко, Г.А. Толок, Т.В. Бровенко, Ю.В. Земліна, О. В. Василенко, Н. М. Стукальська 28
Інноваційні технології борошняних кондитерських виробів з апельсиновим пектином

О. В. Пахомська 29
Харчові продукти - проблеми якості та безпечності

О. В. Василюшина 30
Щільності плодів вишні за обробки полісахаридними композиціями

Н. В. Камсуліна, Т. С. Желева 31
Дослідження фізико-хімічних та функціонально-технологічних властивостей нативних та модифікованих крохмалів

Igor Mazurenko, Zhengzheng Shao, Yangui Xie 32
The plant raw materials and medicinal plants for children's functional foods, safety studies

**ЕЛЕКТРОЕНЕРГЕТИКА, ЕЛЕКТРОТЕХНІКА ТА
ЕЛЕКТРОМЕХАНІКА**

- О.А. Климчук, Г.В. Лужанська, В.В. Кандеєва, І.В. Аксьонова,
І.В. Борохов* 33
Шляхи підвищення енергоефективності роботи тепломасообмінних установок систем низькотемпературного комбінованого опалення при використанні альтернативних джерел енергії
- В. М. Боярчук, С. В. Коробка, Р. Є. Кригуль, М. І. Бабич,
І. Г. Стукалець* 34
Обґрунтування конструкції геліотермічних установок на прикладі повітряного геліоколектора
- І. І. Сілі, О. Ю. Азархов* 35
Дослідження електромагнітного забруднення від ліній електропередач напругою 750кВ
- І. П. Назаренко, В. Л. Іконніков, А. Б. Чебанов, С. В. Дубініна* 36
Дослідження енергоефективності процесу в електролізерах з електролітиною мембраною
- М. В. Постнікова, О. В. Ковальов, В. О. Петров* 37
Дослідження завантаження енергетичного обладнання робочих машин зернопунктів
- О. І. Лобода, Д. М. Нестерчук* 38
Модель автоматизованого комплексу контролю силових кабельних ліній для нечіткої системи оцінки стану ізоляції
- І. О. Попова, О. В. Ковальов* 39
Визначення напруги зміщення нейтралі як діагностичного параметра режиму роботи асинхронного двигуна
- І. П. Назаренко, Р. В. Кушлик, Р. Р. Кушлик, М. І. Стручаєв* 40
Аналіз електродних систем та конструкцій апаратів для очищення олій в електричному полі
- І. О. Попова, С. Ф. Курашкін* 41
Мікропроцесорний пристрій моніторингу та захисту трифазного асинхронного двигуна



УДК 631.173:631.95.003.1

І. М. Грицаєнко, ст. викл.

ORCID: 0000-0001-6095-4023

Г. І. Грицаєнко, к.е.н., доцент

ORCID: 0000-0001-7168-2836

*Таврійський державний агротехнологічний університет**імені Дмитра Моторного, м. Мелітополь*

halyna.hrytsaienko@tsatu.edu.ua

ТЕХНІЧНЕ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ АГРАРНОГО ВИРОБНИЦТВА: ЕКОЛОГО-ЕКОНОМІЧНИЙ АСПЕКТ

Анотація. Мета статті – дослідити забезпечення технікою сільськогосподарських товаровиробників з врахуванням еколого-економічних критеріїв.

У дослідженні використано діалектичні методи пізнання, у тому числі монографічний (аналіз наукових публікацій щодо технічного забезпечення аграрного виробництва, його сталого розвитку, впливу техніки на навколишнє середовище) та абстрактно-логічний (теоретичні узагальнення та формулювання висновків) методи.

Досліджено наявність та купівлю сільськогосподарської техніки, а також взаємозв'язок капітальних інвестицій в машини, обладнання, інвентар та транспортні засоби з обсягами викидів забруднюючих речовин пересувними джерелами. Визначені можливі ризики негативного впливу на навколишнє середовище, які можуть проявлятися на різних етапах використання сільськогосподарської техніки, запропоновано шляхи їх подолання.

Ключові слова: технічне забезпечення, аграрне виробництво, сталий розвиток, капітальні інвестиції, викиди забруднюючих речовин, утворення відходів, еколого-економічні критерії.

Постановка проблеми. Головним чинником розвитку аграрного сектору національної економіки є технічна забезпеченість сільськогосподарських товаровиробників. На жаль, в країні склалася складна ситуація щодо оновлення, технічного переозброєння вітчизняних агроформувань, що зумовлює не тільки технологічне відставання національного аграрного сектору, але й суттєвий негативний вплив на навколишнє середовище. Це обумовлює актуальність та потребу комплексного дослідження питань формування новітньої системи матеріально-технічного забезпечення, впровадження у виробництво інноваційних видів техніки, розробки



організаційно-економічного механізму інноваційно-орієнтованого розвитку аграрного виробництва з врахуванням еколого-економічного аспекту.

Аналіз останніх досліджень. В останній час науковці еколого-економічні та соціальні проблеми розглядають комплексно, об'єднуючи їх поняттям «сталий розвиток». При цьому особливості сталого розвитку аграрної сфери виокремлюють І. О. Термоса [1], В. В. Гарбар [2], О. Л. Попова [3], Л. В. Забуранна [4] та інші дослідники.

Ключовим ресурсом аграрного виробництва є техніка, наявність та використання якої мають суттєвий вплив на головні складові сталого розвитку. В цьому контексті викликає інтерес публікація М. Ялета, Ф. Баудрона, Б. Кривокапіц-Скоко та О. Еренстеіна, які розглянули механізацію сільського господарства і скорочення використання обробітку ґрунту в контексті стійкої інтенсифікації сільського господарства країн, що розвиваються [5]. Д. Ловареллі, Й. Баценетті та М. Фяла здійснили визначення навантаження на навколишнє середовище альтернативних варіантів оранки, при цьому з врахували не тільки особливості місцевих умов, але й характеристики техніки [6].

С. Банерйее і Р. М. Пунекар визначили, що проектування і розвиток механізації сільського господарства, які зосереджені лише на проблемах вартості сільськогосподарської техніки, підвищенні інтенсивності вирощування культур і зниженні витрат, призводять до виникнення згубних наслідків для сільськогосподарських угідь і навколишнього середовища, що в цілому може відбитися на порушенні в соціально-економічній структурі місцевої економіки, заснованої на сільському господарстві [7]. С. В. Приор, Й. Смітгерс, П. Лине та ван Антверпен Р. в ході дослідження визначили вплив рівня механізації аграрного виробництва на ущільнення ґрунту, що безпосередньо призводить до зниження врожайності сільськогосподарських культур, а також пропорційного збільшення енерговитрат і викидів парникових газів [8].

Вважаємо актуальним дослідження Н. Банаеяна і П. Поургези, які з міркувань того, що механізація в сільськогосподарському секторі вимагає прийняття зважених рішень про вибір технологій з врахуванням фінансових і нефінансових факторів, дослідили екологічні і технічні аспекти при виборі сільськогосподарської техніки [9]. Крім того, привертає увагу публікація С. М. Алімагама, А. Солтані, Е. Зеіналі і Г. Каземі, які проаналізували енергетичні потоки і викиди парникових газів у проєктах вирощування сої з використанням чотирьох виробничих сценаріїв, для визначення та подальшого розповсюдження в регіоні найбільш економічно ефективних і екологічно безпечних [10]. Й. Ланг, Й. Тян, И. Жоу та інші дослідники розробили комплексний кадастр викидів з високим просторово-



тимчасовим дозволом для сільськогосподарської техніки в Китаї для аналізу впливу на навколишнє середовище та клімат, а також обґрунтування політики контролю викидів і моделювання якості повітря [11]. М. Їанг, Х. Гу, Й. Чунга, З. Лін, Р. Феї звернули увагу на екологічні проблеми, викликані швидкою популяризацією механізації сільського господарства і збільшенням енерговитрат в сільськогосподарському виробництві Китаю [12].

Безумовний зв'язок зі сталим розвитком аграрного виробництва мають питання інвестування в енергоефективність [13] та екологію [14].

Незважаючи на наявність публікацій з питань технічного оснащення аграрного виробництва, а також його сталого розвитку, залишаються недопрацьованими проблеми еколого-економічного орієнтування технічного забезпечення аграрних товаровиробників, що обумовлює актуальність обраної теми.

Формулювання цілей статті (постановка завдання) – дослідити забезпечення технікою сільськогосподарських товаровиробників з врахуванням еколого-економічних критеріїв.

Основна частина. Одним з суттєвих факторів аграрного виробництва є сільськогосподарська техніка, динаміка наявності окремих видів якої наведена в табл. 1.

Таблиця 1

Динаміка наявності окремих видів сільськогосподарської техніки в Україні, шт.

Види техніки	2015	2016	2017	2018	2019	Відхилення 2019 р. (+, -)	
						від 2015	від 2018
Трактори	309716	339829	347111	377306	310607	891	-66699
Комбайни	56328	52714	51611	42925	41110	-15218	-1815
Сівалки	159331	165961	193809	195922	189013	29682	-6909
Плуги	360496	333599	336646	351830	310249	-50247	-41581
Культиватори	198844	183722	189093	210156	192660	-6184	-17496
Борони	621375	570675	581578	524819	502567	-118808	-22252

Джерело: складено авторами за даними Державної служби статистики України.

За період з 2015-го по 2019-й роки кількість наявної сільськогосподарської техніки в Україні мала значні коливання за роками, але за основними видами загальна тенденція – скорочення. В 2019-му році порівняно з 2015-м роком кількість наявних тракторів збільшилась на 891 шт. (середньорічний темп приросту становив 0,1%) але порівняно з попереднім 2018-м роком навпаки, зменшилась на 66,7



тис. шт., сівалок порівняно з 2015-м роком на 29,7 тис. шт. (середньорічний темп приросту 4,4%). В той же час кількість комбайнів у 2019 р. порівняно з 2015-м роком скоротилася на 15,2 тис. шт. (середньорічний темп скорочення 7,6%), борін відповідно на 118,8 тис. шт. (середньорічний темп скорочення 5,2%), плугів – на 50,3 тис. шт. (середньорічний темп скорочення 3,7%), культиваторів – на 6,2 тис. шт. (середньорічний темп скорочення 0,8%).

В табл. 2 наведені дані про кількість нової сільськогосподарської техніки, яку придбали сільськогосподарські підприємства за період 2015-2019 роки.

Таблиця 2

Купівля аграрними підприємствами нової сільськогосподарської техніки, шт.

Показник	2015	2016	2017	2018	2019	Відхилення 2019 р. (+, -)	
						від 2015	від 2018
Трактори	2095	3777	3688	3105	2109	14	-996
Плуги	1117	1616	1786	1483	924	-193	-559
Культиватори	1300	2122	2374	1828	1330	30	-498
Борони	1510	2443	2740	2505	1974	464	-531
Сівалки	1602	2215	2322	1718	1323	-279	-395
Комбайни зернозбиральні	479	902	1026	576	487	8	-89

Джерело: складено авторами за даними Державної служби статистики України.

Так, в 2019-му році порівняно з 2015-м роком скоротилась кількість придбаних плугів та сівалок відповідно на 193 та 279 шт. Але порівняно з попереднім 2018-м роком спостерігається значне скорочення купівель нової техніки: тракторів на 996 шт., плугів – на 559 шт., культиваторів – на 498 шт., борін – на 531 шт., сівалок – на 395 шт., зернозбиральних комбайнів – на 89 шт.

Скорочення купівель нової сільськогосподарської техніки супроводжувалось суттєвим збільшенням середніх цін (табл. 3).

В 2019-му році порівняно з 2015-м роком середні ціни на сівалки зросли в 2,3 рази, на плуги відповідно в 1,8 рази, на трактори, культиватори – в 1,7 рази, на комбайни зернозбиральні – в 1,5 рази, на борони – в 1,4 рази. В 2019-му році порівняно з попереднім 2018-м роком середні ціни на трактори збільшились на 7,5%, на сівалки – на 4,7%, на борони – на 1,8%, на культиватори – на 1,2%, на плуги – на 0,1%. В той же час середні ціни на зернозбиральні комбайни в 2019-му році порівняно з 2018-м роком навпаки, скоротилися на 4,5%.

Безумовно, для раціонального забезпечення сільгоспвиробників технікою необхідні значні інвестиції [15], для обґрунтування



доцільності яких необхідно брати до уваги еколого-економічні критерії – тобто, орієнтуватися на сталий розвиток.

Таблиця 3

Середні ціни купівлі аграрними підприємствами нової сільськогосподарської техніки, тис. грн. за 1 шт.

Показник	2015	2016	2017	2018	2019	2019 р. до	
						2015, разів	2018, приріст (скорочення), %
Трактори	1254,1	1497,1	2013,2	2007,7	2158,4	1,7	7,5
Плуги	259,4	317	417,3	478,5	479,1	1,8	0,1
Культиватори	311	401,3	460,5	515,6	521,9	1,7	1,2
Борони	286,7	337,2	429,6	388,8	395,8	1,4	1,8
Сівалки	744,1	1035,6	1312,9	1621,9	1698,9	2,3	4,7
Комбайни зернозбиральні	3285,5	3972,8	4444,1	5074,1	4845,4	1,5	-4,5

Джерело: складено авторами за даними Державної служби статистики України.

Теоретична сутність поняття «сталий розвиток» розкривається багатьма науковцями. Є дослідники, які розглядають теоретичну сутність поняття «сталий розвиток» стосовно аграрної сфери, враховуючи особливості сільськогосподарського виробництва та розвитку сільських територій. Так, І. О. Термоса вважає, що «... під сталим розвитком сільських територій необхідно розуміти такий розвиток села, за якого забезпечуються зростання сільської економіки, стабілізація чисельності населення і збільшення тривалості життя, повна і продуктивна зайнятість працездатного населення, підвищення рівня і якості життя на сільських територіях, ощадливе використання та відтворення їх природно-ресурсного потенціалу» [1, с. 34]. В. В. Гарбар наполягає, що «під сталим розвитком фермерських господарств слід розглядати розвиток, за якого в господарстві відбуваються процеси відтворення виробництва і збуту продукції, ресурсів, капіталу та економічних відносин, що у тривалому періоді забезпечують конкурентоспроможність продукції, його активну операційну, інвестиційну й інші види діяльності та окупність витрат» [2, с. 140]. О. Л. Попова наголошує, що «сталий розвиток агросфери можна визначити як системні, орієнтовані на інтереси і потенціал людини, соціуму і суспільства, загалом адаптивні за природою і якісні за суттю цілеспрямовані зміни, що супроводжуються підвищенням її ефективності, соціально-економічної прогресивності, стійкості та соціальної значимості як щодо попередніх інваріантних станів, так і щодо досягнення раціональних моделей сталості на різних етапах

еволюційного розвитку» [3]. Л. В. Забуранна стверджує: «...сталий розвиток агросфери визначається множиною різних факторів (детермінант), основними серед яких є: збільшення людського капіталу і соціальних активів; поширення адаптивно-ландшафтної системи ведення сільського господарства; впровадження агроекологічних методів господарювання з метою продукування якісної, екологічнобезпечної сільськогосподарської продукції; збереження природної і культурної спадщини» [4, с. 24].

Узагальнюючі різноманітність трактувань сутності поняття «сталий розвиток аграрного виробництва», можна зробити висновок, що воно передбачає узгодженість екологічних, соціальних та економічних інтересів суспільства стосовно відповідної сфери діяльності. Вважаємо, що на критерії сталого розвитку необхідно спрямовувати увагу не тільки при вирішенні загальних проблем аграрної сфери, але й більш вузьких питань, в тому числі технічного забезпечення виробників сільськогосподарської продукції.

В ході дослідження була поставлена задача виявити можливий зв'язок між наявністю техніки та її негативним впливом на навколишнє середовище в цілому в Україні. Для цього була проаналізована динаміка обсягів капітальних інвестицій у машини, обладнання, інвентар, а також у транспортні засоби в цілому в Україні, які в 2020-му році порівняно з 2010-м роком зросли в 3,3 рази і становили 211,7 млрд. грн. Було розглянуто, як це відбилося на обсягах викидів забруднюючих речовин пересувними джерелами (рис. 1).

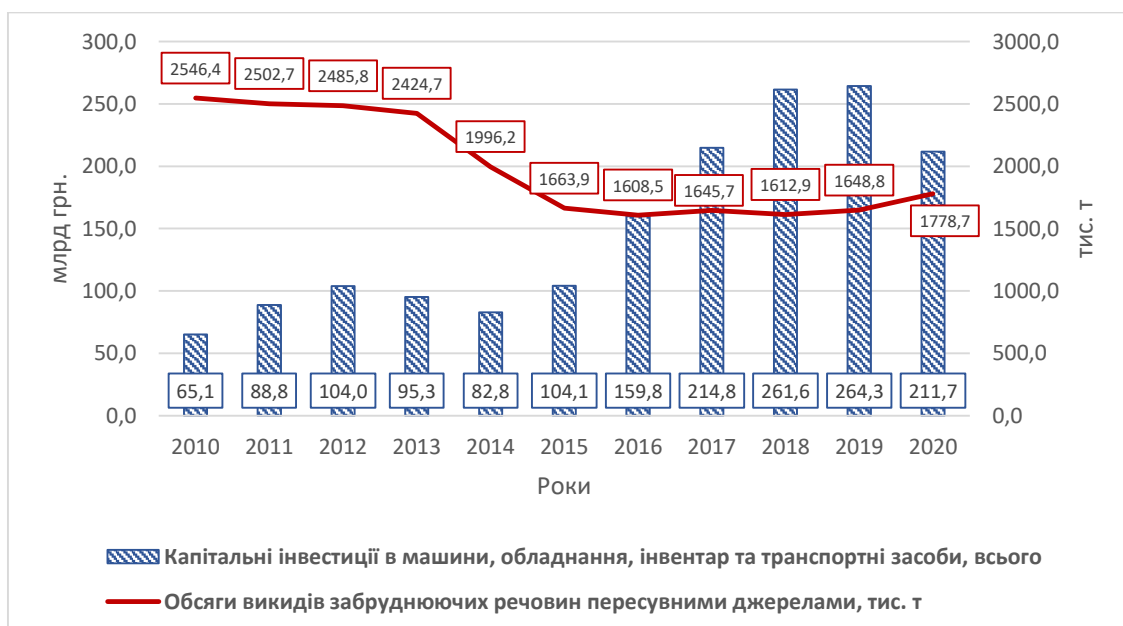


Рисунок 1. Динаміка загальних обсягів капітальних інвестицій у машини, обладнання, інвентар та транспортні засоби (млрд. грн.) та викидів забруднюючих речовин пересувними джерелами (тис. т).

Джерело: побудовано авторами за даними Державної служби статистики України.

Залежність обсягів викидів забруднюючих речовин пересувними джерелами, тис. т (у), від обсягів капітальних інвестицій у машини, обладнання, інвентар, а також у транспортні засоби, млрд. грн. (х), має наступний вигляд:

$$y = -4,0988x + 2607,9; D = 0,5629; R = 0,7503.$$

Тобто, збільшення капітальних інвестицій у машини, обладнання, інвентар, а також у транспортні засоби в цілому в Україні на 1 млрд. грн. супроводжувалось зменшенням обсягів викидів забруднюючих речовин пересувними джерелами на 4,1 тис. т за рік.

Але, якщо обсяги капітальних інвестицій розглядати в доларовому еквіваленті (рис. 2), залежність має наступний вигляд:

$$y = 76,121x + 1332,6; D = 0,2835; R = 0,5325.$$

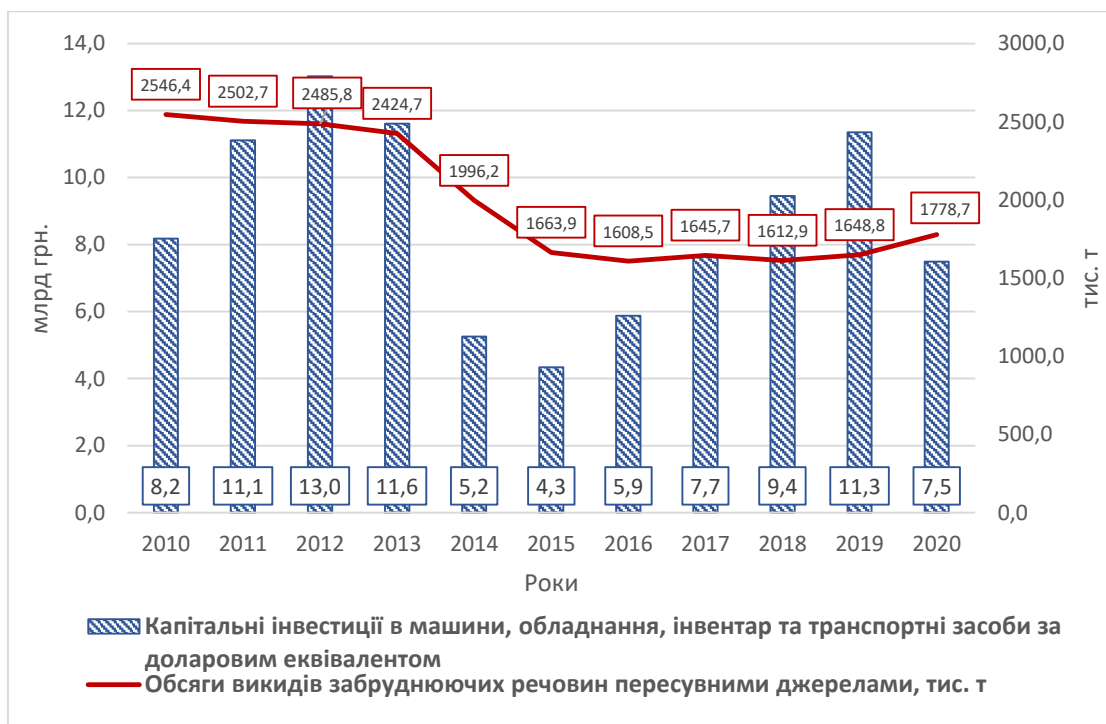


Рисунок 2. Динаміка загальних обсягів капітальних інвестицій у машини, обладнання, інвентар та транспортні засоби в доларовому еквіваленті (млрд. дол. США) та викидів забруднюючих речовин пересувними джерелами (тис. т).

Джерело: побудовано авторами за даними Державної служби статистики України.

Тобто, збільшення капітальних інвестицій у машини, обладнання, інвентар, а також у транспортні засоби в цілому в Україні на 1 млрд.

дол. США навпаки, супроводжувалось зростанням обсягів викидів забруднюючих речовин пересувними джерелами на 76,21 тис. т.

Вважаємо, що в дослідженні зв'язку обсягів капітальних інвестицій та викидів забруднюючих речовин окремої уваги заслуговує технічне забезпечення сільськогосподарських товаровиробників.

Нами розглянуто динаміку капітальних інвестицій в машини і обладнання сільського, лісового та рибного господарства в гривневому та доларовому еквівалентах, а також утворення відходів у відповідній сфері діяльності (рис. 3, 4).

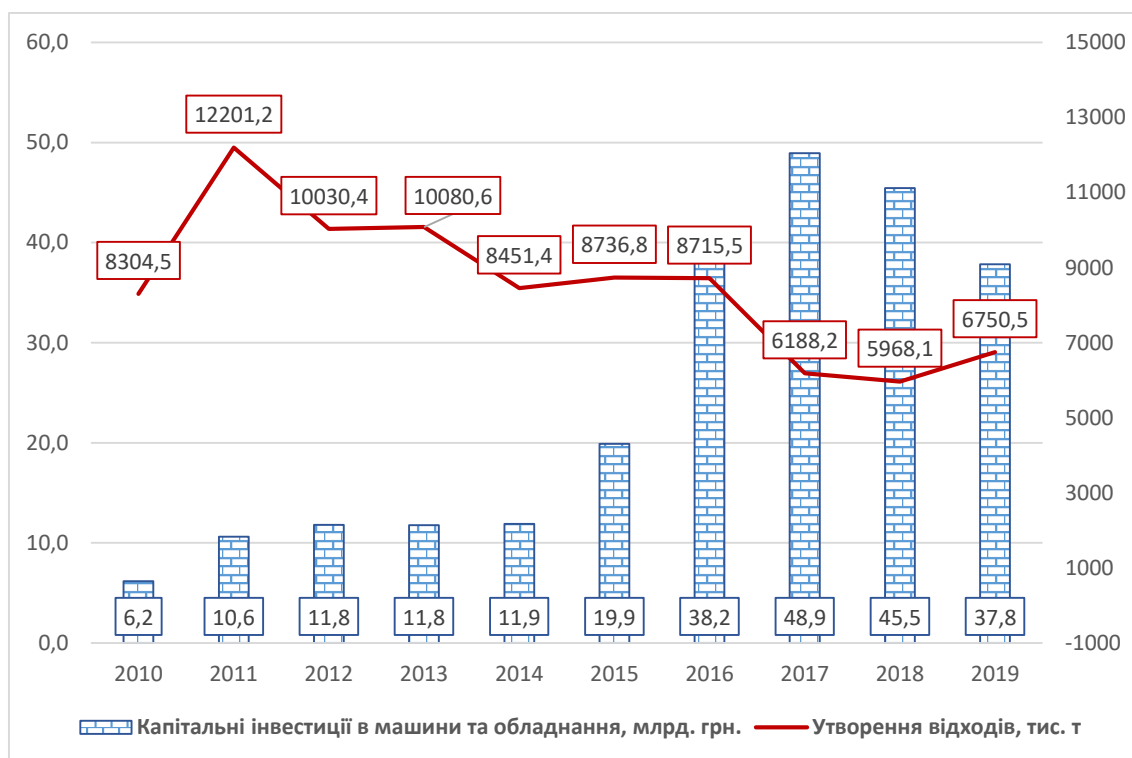


Рисунок 3. Динаміка капітальних інвестицій в машини і обладнання сільського, лісового та рибного господарства (млрд. грн.) та утворення відходів (тис. т).

Джерело: побудовано авторами за даними Державної служби статистики України.

Капітальні інвестиції в машини і обладнання сільського, лісового та рибного господарства в 2019-му році порівняно з 2010-м роком збільшились в 6 разів і становили 37,8 млрд. грн. В доларовому еквіваленті відповідні капітальні інвестиції зросли в два рази і становили 1624,5 млн. дол. США. Разом з тим утворення відходів в 2019-му році порівняно з 2010-м роком навпаки, скоротилося на 1554 тис. т. Незважаючи на те, що не можна напряму пов'язувати утворення відходів в галузі з наявністю машин та обладнання, є передумова зробити висновки про позитивну екологічну спрямованість техніки і технології в аграрному виробництві.

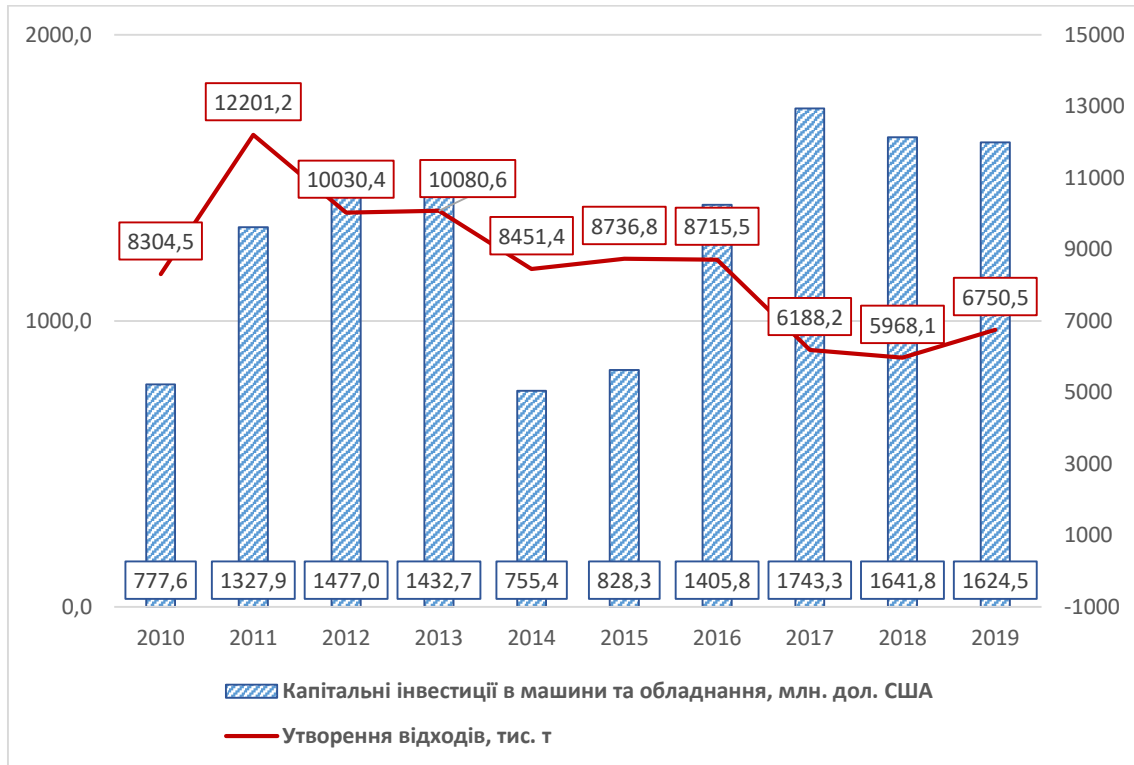


Рисунок 4. Динаміка капітальних інвестицій в машини і обладнання сільського, лісового та рибного господарства (млн. дол. США) та утворення відходів (тис. т).

Джерело: побудовано авторами за даними Державної служби статистики України.

Безумовно, еколого-економічні проблеми технічного забезпечення аграрного виробництва носять системний комплексний характер. Нами розглянуті можливі ризики негативного впливу на навколишнє середовище, які можуть проявлятися на різних етапах використання сільськогосподарської техніки (табл. 4).

Вважаємо, що комплексні проблеми потребують адекватних рішень. Так, для зниження негативного впливу сільськогосподарської техніки на навколишнє середовище під час експлуатації доцільно впроваджувати нові, прогресивні технології – наприклад, точного землеробства.

Підготовка до зберігання та антикорозійний захист сільськогосподарських машин в період міжсезонного невикористання потребує вдосконалення якості захисних консерваційних матеріалів, які неминуче потрапляють в навколишнє середовище, а також безпосередньо технологічних процесів технічного сервісу.

Скороченню забруднення навколишнього середовища під час утилізації та переробки відпрацьованої сільськогосподарської техніки сприятиме розбудова системи рециклінгу, що вимагає застосування оригінальних підходів і врахування національних особливостей



законодавства, стану промисловості, а також інформаційно-комунікаційного забезпечення життєвого циклу ресурсо- та наукомісткої продукції.

Таблиця 4

Ризики негативного впливу використання сільськогосподарської техніки на навколишнє середовище

Етапи використання техніки	Негативний вплив на навколишнє середовище
Експлуатація	<ul style="list-style-type: none"> - ущільнення ґрунту за рахунок статичних і динамічних навантажень; - руйнування ґрунту при проведенні технологічних операцій вирощування сільськогосподарських культур, що порушує структуру ґрунту, сприяє водній ерозії і забруднення поверхневих вод; - зниження біологічного різноманіття ґрунтів через глибоку обробку ґрунту з оборотом пласта; - забруднення ґрунтів, вод ПММ за рахунок витоків з рушіїв, при транспортуванні і заправки машин на місцях їх роботи; - споживання кисню і забруднення повітря вихлопними газами, що містять вуглекислий і чадний гази, свинець та ін.; - мінералізація органічної речовини і емісія вуглекислого газу, який виділяється в атмосферу, сприяючи створенню парникового ефекту, через інтенсивну обробку ґрунту; - травмування та знищення диких тварин і птахів під час проведення сільськогосподарських робіт і ін.
Збереження	<ul style="list-style-type: none"> - на всіх етапах протикорозійного захисту, від підготовки консерваційних матеріалів і нанесення їх на поверхню, що захищається, до зберігання і розконсервації під час проведення сільськогосподарських робіт, відбувається викид в навколишнє середовище компонентів консерваційних матеріалів
Утилізація і переробка	<ul style="list-style-type: none"> - забруднення навколишнього середовища під час збору, транспортування, демонтажу, зливу експлуатаційних рідин, вилучення та зберігання корисних компонентів з відходів тощо

Джерело: складено авторами на основі власних досліджень.

Висновки. Таким чином, на основі проведеного дослідження можна зробити висновок про те, що на теперішній час технічний сервіс, технічне забезпечення аграрного виробництва має суттєві недоліки, які проявляються як в кількості, так і в якості наявної техніки. Усунення цих недоліків потребує значних інвестицій. Крім того, необхідно відмітити, що застосування сільськогосподарської техніки тягне за собою негативні наслідки, які впливають на навколишнє середовище.

На сьогоднішній момент питання зниження токсичних викидів в навколишнє середовище і поліпшення екологічної безпеки гостро ставиться перед аграрним сектором національної економіки. Для



подолання існуючих проблем пропонуємо більш широко впроваджувати систему точного землеробства, покращувати технології зберігання та антикорозійного захисту сільськогосподарських машин, а також розбудовувати систему рециклінгу.

Перспективами подальших досліджень є розробка організаційно-економічного механізму рециклінгу виведеної з експлуатації техніки, що відповідає сучасним вимогам ресурсозбереження та екології.

Список використаних джерел

1. Термоса І. О. Сутність сталого розвитку та його особливості в контексті сільських територій. *Причорноморські економічні студії*. 2017. Вип. 19. С. 33-37.
2. Гарбар В. В. Економічна сутність поняття сталого розвитку фермерського господарства. *Економіка АПК*. 2014. № 1. С. 136-141.
3. Попова О. Л. Сталий розвиток агросфери України: політика і механізми: монографія. Київ: НАНУ, 2009. 352 с.
4. Забуранна Л. В. Сталий розвиток аграрної сфери: сутність та чинники. *Економіка і управління*. 2012. № 2. С. 18-24.
5. Jaleta M., Baudron F., Krivokapic-Skoko B., Erenstein O. Agricultural mechanization and reduced tillage: antagonism or synergy? *International Journal of Agricultural Sustainability*. 2019. Vol. 17, № 3. P. 219-230. DOI: 10.1080/14735903.2019.1613742.
6. Lovarelli D., Vacenetti J., Fiala M. Effect of local conditions and machinery characteristics on the environmental impacts of primary soil tillage. *Journal of Cleaner Production*. 2017. Vol. 140. P. 479-491. DOI: 10.1016 / j.jclepro.2016.02.011.
7. Banerjee S., Punekar R. M. A sustainability-oriented design approach for agricultural machinery and its associated service ecosystem development. *Journal of Cleaner Production*. 2020. Vol. 264. N 121642. DOI: 10.1016 / j.jclepro.2020.121642.
8. Pryor S. W., Smithers J., Lyne P., van Antwerpen R. Impact of agricultural practices on energy use and greenhouse gas emissions for South African sugarcane production. *Journal of Cleaner Production*. 2017. Vol. 1. P. 137-145. DOI: 10.1016/j.jclepro.2016.09.069.
9. Banaeian N., Pourhejazy P. Integrating Sustainability into the Machinery Selection Decisions in the Agriculture Sector. *IEEE Engineering Management Review*. 2020. Vol. 48, № 4. N 9138698, P. 167-173. DOI: 10.1109 / EMR.2020.3008560.
10. Alimaghani S. M., Soltani A., Zeinali E., Kazemi H. Energy flow analysis and estimation of greenhouse gases (GHG) emissions in different scenarios of soybean production (Case study: Gorgan region, Iran). *Journal of Cleaner Production*. 2017. Vol. 149. P. 621-628. DOI: 10.1016 / j.jclepro.2017.02.118.



11. A high temporal-spatial resolution air pollutant emission inventory for agricultural machinery in China / J. Lang et al. *Journal of Cleaner Production*. 2018. Vol. 183. P. 1110-1121. DOI: 10.1016 / j.jclepro.2018.02.120.

12. Does the popularization of agricultural mechanization improve energy-environment performance in China's agricultural sector? / M. Jiang et al. *Journal of Cleaner Production*. 2020. Vol. 276. N 124210. DOI: 10.1016 / j.jclepro.2020.124210.

13. Грицаєнко Г. І., Грицаєнко І. М. Системний аналіз інвестицій в енергоефективність національної економіки. *Науковий вісник Таврійського державного агротехнологічного університету*. Мелітополь, 2021. Вип. 11, т. 1. DOI: 10.31388/2220-8674-2021-1-9.

14. Грицаєнко Г. І., Грицаєнко М. І. Екологічні інвестиції як пріоритетний напрямок розвитку аграрної сфери економіки. *Науковий вісник Таврійського державного агротехнологічного університету*. Мелітополь, 2021. Вип. 11, т. 1. DOI: 10.31388/2220-8674-2021-1-12.

15. Hrytsaienko H., Hrytsaienko I., Bondar A., Zhuravel D. Mechanism for the Maintenance of Investment in Agriculture. *Modern Development Paths of Agricultural Production*. 2019. P. 29-40. DOI: 10.1007/978-3-030-14918-5_4.

Стаття надійшла до редакції 5.10.2021 р.

I. Hrytsaienko, H. Hrytsaienko
Dmytro Motorni Tavria State Agrotechnological University

TECHNICAL SUPPORT OF AGRICULTURAL PRODUCTION: ECOLOGICAL AND ECONOMIC ASPECT

Summary

At present, a comprehensive study of the formation of the latest system of logistics, the introduction of innovative types of equipment, the development of organizational and economic mechanism of innovation-oriented development of agricultural production, taking into account the environmental and economic aspects.

The purpose of the article is to investigate the provision of machinery to agricultural producers, taking into account environmental and economic criteria.

The study uses dialectical methods of cognition, including monographic (analysis of scientific publications on the technical support of agricultural production, its sustainable development, the impact of technology on the environment) and abstract-logical (theoretical generalizations and formulation of conclusions) methods.

One of the essential factors of agricultural production is agricultural machinery. The dynamics of availability, purchase and prices of agricultural machinery, as well as the relationship of capital investment in machinery, equipment, inventory and vehicles with emissions of pollutants from mobile sources in Ukraine as a whole were studied. In addition, the dynamics of capital investment in machinery and equipment of agriculture,



forestry and fisheries in hryvnia and dollar equivalents, as well as waste generation in the relevant field of activity were considered.

Based on the generalization of the diversity of interpretations of the essence of the concept of "sustainable development of agricultural production", it is concluded that it implies the coherence of environmental, social and economic interests of society in relation to the relevant field of activity.

Possible risks of negative impact on the environment, which may occur at different stages of use of agricultural machinery - operation, storage, disposal and processing. To overcome the existing problems, it is proposed to introduce a system of precision farming, improve storage technologies and corrosion protection of agricultural machinery, as well as the development of a recycling system.

Key words: technical support, agricultural production, sustainable development, capital investments, pollutant emissions, waste generation, ecological and economic criteria

И. Н. Грицаенко, Г. И. Грицаенко

**Таврический государственный агротехнологический университет
имени Дмитрия Моторного**

ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ АГРАРНОГО ПРОИЗВОДСТВА: ЭКОЛОГО-ЭКОНОМИЧЕСКИЙ АСПЕКТ

Аннотация

Цель статьи – исследовать обеспечение техникой сельскохозяйственных товаропроизводителей с учетом эколого-экономических критериев.

В исследовании использованы диалектические методы познания, в том числе монографический (анализ научных публикаций по техническому обеспечению аграрного производства, его устойчивого развития, влияния техники на окружающую среду) и абстрактно-логический (теоретические обобщения и формулирования выводов) методы.

Исследовано наличие и покупка сельскохозяйственной техники, а также взаимосвязь капитальных инвестиций в машины, оборудование, инвентарь и транспортные средства с объемами выбросов загрязняющих веществ передвижными источниками. Определены возможные риски негативного воздействия на окружающую среду, которые могут проявляться на разных этапах использования сельскохозяйственной техники, предложены пути их преодоления.

Ключевые слова: техническое обеспечение, аграрное производство, устойчивое развитие, капитальные инвестиции, выбросы загрязняющих веществ, образование отходов, эколого-экономические критерии.

Електронне наукове фахове видання

Науковий вісник
Таврійського державного агротехнологічного університету

Випуск 11, том 2.

Відповідальний за випуск – к.т.н., професор Скляр О. Г.

Комп'ютерна верстка: к.т.н., доцент Болтянська Н. І.

Коректори:
Лівик Н. В.

Підписано до друку 10 грудня 2021 р. друк. Rizo.
Друкарня ТДАТУ
29,5 умов. друк. арк.