

ЕКОНОМІКА ПРИРОДОКОРИСТУВАННЯ І ЕКОЛОГІЯ

УДК 674.8

*Пуцентайло П.Р.,
д.е.н., професор кафедри аграрного бізнесу і обліку,
Свинтух М.Б.,
Тернопільський національний економічний університет*

ЕНЕРГЕТИЧНИЙ ПОТЕНЦІАЛ ВИКОРИСТАННЯ ДЕРЕВНИХ ВІДХОДІВ В УКРАЇНІ

Постановка проблеми. З кінця 1990-х рр. у всьому світі відбулося зростання використання деревного палива. Це було обумовлено як проблемою збільшення парникових газів в атмосфері, так і тим, що інтенсивний розвиток новітніх технологій промислових лісозаготівель призвів до збільшення споживання паливної деревини, яка у багатьох випадках вважалася бракованим лісоматеріалом. Біоенергетика на деревних відходах – одна з наймолодших і найбільш швидкозростаючих галузей української економіки. До деревної біоенергетичної галузі належать: виробництво біопалива, виробництво теплової та електричної енергії з використанням біопалива, виготовлення і постачання устаткування для виробництва та спалювання біопалива, консалтинг, інжиніринг, проектна діяльність, наукові дослідження і розробки в галузі біоенергетики, фінансування біоенергетичних проектів.

У той же час, нагальною залишається проблема використання лісосічних відходів на підприємствах лісопромислового комплексу України. На окремих стадіях виробництва лісопродукції частина деревної сировини через низьку товарну цінність не використовується або втрачається у вигляді відходів. Додатковою сировиною для переробки в лісозаготівельному виробництві можуть слугувати відходи лісозаготівель і лісообробного виробництва, а також деревина, що утворюється на лісових складах при переробці деревини. Ця сировина може бути використана для переробки в технологічну тріску та іншу цінну продукцію.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Проблеми використання відходів деревини розглянуті в наукових працях таких вчених: Н.П. Анучіна, А.П. Белаєнка, А.М. Бобка, П.В. Васильєва, М.С. Габрель [1], Г.Г. Гелетуки [2-3], А.М. Дейнеки [4], Я.Я. Дяченка, Я.В. Ковалюк, Н.І. Кожухова, В.Е. Лотоша [8], Є.В. Мішеніна, А.П. Петрова, С.В. Почінкова, М.В. Римара, Ю.Ю. Туниці, О.І. Фурдичка та ін.

Поряд з цим, у наукових роботах зазначених авторів, публікаціях інших вчених не приділено належної уваги питанням використання деревних відходів з погляду економічних аспектів, як альтернативного забезпечення розвитку джерел енергії та з урахуванням екологічної складової, зокрема на деревообробних підприємствах.

Постановка завдання. Метою цієї роботи є комплексне дослідження наявного енергетичного потенціалу раціонального використання деревних відходів в Україні і створення на її основі альтернативних джерел енергопостачання.

Виклад основного матеріалу дослідження. Біоенергетика, або виробництво біопалива розглядається передусім як один із способів вирішення поточних проблем в галузях енергетики і екології. Важливим чинником, що впливає на розвиток біоенергетики, крім зниження залежності від використання традиційних джерел енергії, є одночасне вирішення інноваційних та соціальних проблем, а саме:

- екологічних – створення безвідходних виробництв, зменшення викидів парникових газів;
- енергетичних – переробка органічних відходів рослинного та тваринного походження в паливо, теплову та електричну енергію;
- агрохімічних і сільськогосподарського виробництва – випуск вискоєфективних кормів і добавок для тваринництва, екологічно чистих органічних добрив, підвищення врожайності, екологічної чистоти ґрунтів;
- соціальних – створення нових робочих місць, комфортних умов побуту і праці.

Біоенергетика сприяє розвитку промисловості з випуску новітньої техніки і обладнання, створення відповідної інфраструктури, вдосконаленню технологій виробництва біопалива на основі інноваційних досягнень науки і техніки, здійснюючи важливий внесок у вирішення проблеми енергетичної та екологічної безпеки країни.

За даними енергетичного балансу України за 2010 р., для отримання енергії в країні використовується близько 1,3 млн. т біомаси, що становить 0,7% від загального постачання первинної енергії в Україні. В основному, це лушпиння соняшника, відходи деревини та дрова для населення (табл. 1) [2].

Таблиця 1

Споживання біомаси для виробництва енергії в Україні, 2010 р.

Вид біомаси	Обсяг споживання на рік*		% від загального
	натуральні одиниці	тис тонн у. п.	
Солома	50 тис. т	24	1,9
Відходи деревини	957 тис. т	261	20,2
Дрова (населення)	1 972 тис. м ³	377	29,2
Лушпиння соняшника	884 тис. т	452	35,0
Торф	339 тис. т	156	12,1
Біогаз (гній)	4 516 тис. м ³	3	0,2
Біогаз із полігонів ТПВ	26 192 тис. м ³	18	1,4
Всього		1 291	100

* Власна оцінка: 1,29 млн тонн умовного палива становлять близько 0,7% загального споживання енергії в Україні. Для порівняння: за даними Держстату біопаливо і відходи - 1,31 млн тонн умовного палива – становлять 0,7% загального постачання первинної енергії у 2010 р. [2].

Всі деревні відходи можна розділити на дві групи в залежності від їх утворення і місця розташування: лісосічні відходи та відходи лісопереробки і целюлозно-паперової промисловості. Обсяги та вплив на навколишнє середовище кожної групи відходів є різним.

Лісосічні відходи утворюються на всіх стадіях робіт від рубки лісу до відвантаження. Обсяг відходів становить близько 18% від вивезеної стовбурної деревини. Однак в останні роки є тенденція до збільшення відходів деревини і побічних продуктів розпилювання деревини, котрі складаються з тирси, стружки, кори та лісосічних відходів (крони дерев, гілки та мертві дерева, що залишаються після остаточного вирубу, а також лісосічні відходи та хмиз з молодих лісопосадок – після їх проріджування), що стає серйозною лісовою екологічною проблемою. Тонкомірна деревина, неякісні частини стовбура, сучки та гілки, залишені на лісосіці є джерелами розвитку хвороб лісу, збільшення популяцій шкідливих комах, істотно збільшують пожежну небезпеку. Лісові пожежі знищують величезну кількість лісових запасів, викидають в атмосферу шкідливі речовини, зменшують ареал тварин і підсилюють парниковий ефект.

Відходи лісопиляння, як правило, це кускові відходи деревини (рейки, горбилі, вирізки, торці), тирса і кора. Кількість відходів при лісопилянні становить 22-35% від вихідної сировини без урахування кори. Слід зазначити, що вплив на навколишнє середовище цих відходів є мінімальним, за винятком кори, нагромадження якої змінює колір води (за рахунок дубильних речовин і смол) і підвищують пожежну небезпеку.

Утилізація деревних відходів, як показує досвід різних країн, є різноманітною для кожної групи відходів, але всі вони засновані на термічних та хімічних процесах. Найбільші проблеми виникають з утилізації лісосічних відходів. Це пов'язано з кількома причинами: віддаленістю відходів від місця утилізації, їх просторовим розподілом по площі і забрудненістю. Для відходів другої групи, які сконцентровані біля місць утилізації, єдиною проблемою є наявність в них вологи. Першим етапом утилізації деревних відходів (обох груп) є отримання з них тріски за допомогою подрібнювачів.

Найбільш перспективним напрямком подальшої утилізації для першої групи відходів є отримання рідкого палива за допомогою методу піролізу. Піроліз – це процес переробки лігноцелюлозного матеріалу без доступу повітря для отримання рідкого органічного палива – біонафти. Другий можливий напрям – це отримання горючих газів (біологічним або термічним розкладанням). Ці два напрямки утилізації вирішують наявні проблеми навколишнього середовища та енергетичних ресурсів. В даний час у багатьох країнах світу проводяться науково-дослідні роботи по впровадженню даних технологій у виробництво. Окрім того, можливо отримати етанол на основі гідролізу деревини. Однак гідролізні технології, засновані на використанні сірчаної кислоти, є екологічно шкідливими. Тому доцільно розробляти сучасні екологічно чисті технології ефективного розкладання деревини на целюлозу (полімер глюкози) і лігнін.

Друга група відходів утилізується шляхом формування з них паливних гранул і брикетів, які використовуються для виробничих потреб лісопильних підприємств. Виробництво брикетів включає в себе 5 основних стадій: складування і підготовка сировини; його сушіння до вологості 18-19%; виробництво брикетів; їх охолодження, упаковка і складування. Енергомісткість брикетів становить 17-18 МДж / кг (3 м³ деревних брикетів по енергомісткості еквівалентні 1 м³ нафти). Брикети можуть застосовуватися для отримання біогазу, швидкого піролізу, виробництва метанолу, газифікації, прямого спалювання у котлах. Вони широко використовуються в країнах Європейського Союзу для

вироблення теплової та електричної енергії. З одного кілограма брикетів можна отримати близько 0,6 кг біогазу (0,28 кг н.е. / кг брикетів) [8].

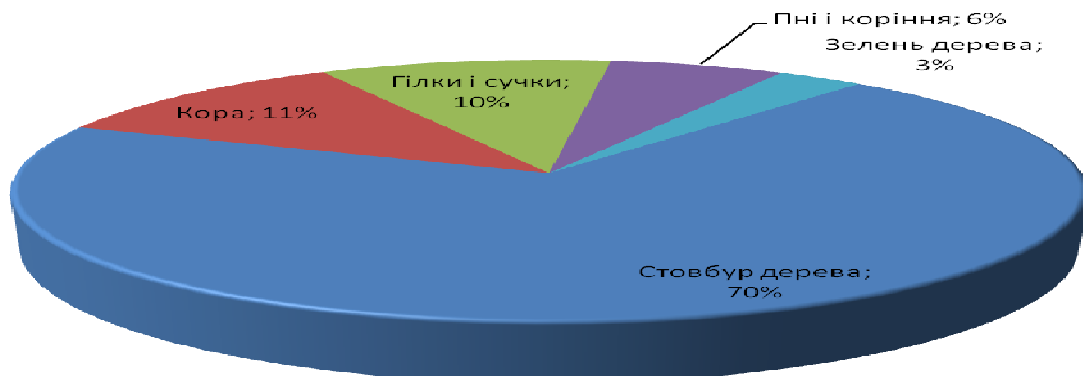


Рис. 1. Структура використання дерева і його відходів [3]

Деревних відходів, як сировини для подальшої переробки в Україні є вдосталь, переважна її більшість донедавна висипалася в яри, залишалася в лісах чи просто спалювалася, що погіршувало екологічну ситуацію довкілля в Україні. Загалом, за даними Державного агентства лісових ресурсів України, щорічно в українських лісах залишається близько 2 млн. куб. м відходів. Проте ситуація потрохи починає покращуватися. Зростає попит на вітчизняну паливну продукцію, відповідно, з'являються нові лінії з виробництва твердого біопалива, і ці відходи, які гнили в лісах, починають використовуватися. Зокрема, тільки в 2010 р. виробництво твердого біопалива в порівнянні з 2009 р. зросло на 45-50% і склало близько 500 тис. т. 75-80% цих об'ємів – це тверде біопаливо з відходів деревообробної промисловості. Інші 20-25% – продукт, вироблений з відходів АПК (солома, лушпиння соняшника та ін.). Така пропорція пояснюється тим, що тверде біопаливо з відходів деревини має вищий показник теплотворності, ніж з відходів АПК [5].

Таблиця 2

Основні параметри різних видів палива з біомаси

Параметр	Тріска лісосічних відходів	Тріска цілого дерева	Тирса	Стружка	Вторинна деревна тріска	Солома
Вологовміст, %	50-60	45-55	50-55	5-15	15-35	17-25
Ефективна теплотворна здатність сухої речовини, МДж/кг	18,5-20	18,5-20	18,9-19,2	18,9	18-21	17,9-18,7
Ефективна теплотворна здатність отриманого продукту, МДж/кг	6-9	7-10			12-16	12,4-14,0
Насипна щільність отриманого продукту, кг/м ³ насипного об'єму	250-300	250-350	250-300	80-120	150-250	80
Ефективна теплотворна здатність отриманого продукту, МВт·год/ м ³ насипного об'єму	0,7-0,9	0,5-0,8	0,4-0,7	0,5	0,6-0,8	0,3-0,4
Зольність сухої речовини, %	1-3	1-2	0,4-1,1	0,4	0,4-1	5

Розроблено на основі [5].

Аналіз виробництва твердого біопалива за 2009-2010 рр. показує, що обсяг виробництва гранул та брикетів в Україні у 2010 р. становив 290,0 тис. т, у 2009 р. – 263,2 тис. т. Основу виробництва створюють гранули з лушпиння і деревини, а також деревні брикети, що становлять 92% від усього виробництва. Загалом, внутрішній ринок спожив у 2010 р. 28,4 тис. т твердого біопалива, що становив 9,7% від усього виробленого обсягу. Як бачимо, галузь виробництва твердого біопалива є експортноорієнтованою, зокрема більше ніж 90% всього виробництва гранул і брикетів були експортовані до країн ЄС. Передусім, це викликано вигідною ціновою кон'юнктурою і відсутністю внутрішнього ринку споживання [1, с. 128].

Зокрема, за підсумками 2009 р., підприємствами Державного агентства лісових ресурсів України було заготовлено 14,0 млн м³ деревини, з якої енергетична деревина становила 5,9 млн м³. Із

зазначеного обсягу для виробництва твердого біопалива було використано до 4,0 млн м³ деревини, зокрема:

- неліквідна деревина – 1,7 млн м³;
- відходи з виробництва плит – 1,0 млн м³;
- дрова – 0,8 млн м³;
- відходи з деревооброблення – 0,5 млн м³ [1, с.128].

Раціональна утилізація деревних відходів дасть можливість знизити шкоду навколишньому середовищу, стане надійним джерелом економії коштів, отримання додаткового прибутку за рахунок реалізації нових видів продукції. Великі обсяги переробленої деревини тягнуть за собою очевидну проблему утилізації відходів від цього виду промисловості. Отже, деревина – найбільш ефективне джерело енергії (крім природного газу) для отримання тепла, одночасно вона є найбільш екологічно чистим продуктом для ТЕС.

Найтехнологічніший вид твердого біопалива – паливні брикети. Це глибоко перероблений і екологічно чистий вид палива. Виробляти їх можна з різних видів біомаси, їм властива достатня енергетична цінність і відмінні фізичні властивості, що дозволяють ефективно подрібнювати і пресувати матеріал. Найпоширенішими видами сировини для виробництва твердого біопалива є:

- деревина (відходи лісозаготівлі, лісопиляння і деревообробки);
- відходи сільськогосподарського виробництва (лушпиння соняшнику, лушпиння гречки, проса і т.д., солома, очерет, підстилка домашніх тварин і птахів); торф; тверді побутові відходи; осад стічних вод.

У регіонах з розвинутим лісопромисловим комплексом у якості сировини для виробництва гранул та брикетів в основному використовують деревні відходи і неділову деревину. У регіонах з розвиненим рослинництвом виготовляють паливні гранули та брикети з відходів переробки рослин: соломи, лушпиння соняшнику, зерновідходів. Тваринницькі підприємства розглядають в якості сировини використану «підстилку» для тварин і птахів (частіше тирсу, перемішані з послідом).

На сьогодні брикети є одним з найбільш екологічних видів палива. Вони досить давно і широко використовуються в європейських державах. Паливні брикети відрізняються один від одного складом композитів, щільністю, міцністю, кольором забарвлення і, відповідно, теплотою згоряння. Це, як правило, висушена і спресована сировина у формі циліндрів діаметром 6, 8, 10 мм і довжиною 5-40 мм і яка має низку цінних властивостей (енергетичних, екологічних) і є певним вирішенням сучасних проблем альтернативного енергозабезпечення.

У порівнянні з традиційними видами палива брикети з деревних відходів володіють низкою переваг:

- екологічна чистота;
- доступність;
- висока теплотворна здатність;
- низький вміст золи, шкідливих речовин;
- можливість повної автоматизації процесу спалювання;
- відновлення вихідної сировини;
- можливість вторинного використання відходів (золи в якості добрива).

Широке поширення в усьому світі деревних гранул, як пального палива, одержало завдяки особливостям процесу згоряння. Кількість тепла (теплотворення) деревних гранул є дещо меншою в порівнянні з традиційними видами палива (вугілля, мазут, сланці тощо), але в той же час, кількість виділених шкідливих речовин при спалюванні гранул є досить незначною.

Постійно зростаюча популярність гранульованого біопалива у всьому світі обумовлена низкою беззаперечних переваг у порівнянні з вихідною сировиною:

- зменшення обсягу складів на 50% за рахунок більшої насипної ваги;
- зниження витрат на транспортування;
- горіння в котлі відбувається більш ефективно, ніж при спалюванні вихідної сировини;
- подача палива в пальник може бути досить легко автоматизована;
- пальники для гранул легко встановлюються на котли замість відпрацьованих пальників для рідкого палива, із збереженням високого рівня автоматизації.

Технологія виробництва гранул включає ряд операцій, які можна розділити на три основні стадії:

- попередня підготовка сировини;
- отримання гранул;
- операції з готовими гранулами.

Вихідні матеріали для виробництва гранул суттєво різняться за розмірами частинок, насипної і питомої ваги, вологості, міцності частинок матеріалу, хімічного складу сировини. Тому для кожного виду сировини розробляється своя технологічна схема, яка може як спрощуватися, так і ускладнюватися.

Отримані деревні відходи можуть поставлятися на спеціальні підприємства, що займаються виробництвом брикетів у промислових масштабах, або можуть перероблятися на місці. У цьому випадку слід дотримуватись вимог щодо підготовки сировини:

- низька вологість (для зниження енерговитрат на виробництво брикетів);

– подрібненість, повинна бути рівномірно подрібнене на частинки приблизно однакового розміру, що значною мірою впливає на якість вихідної продукції. У невеликих грануляторах відсутня стадія підготовки сировини, що призводить до двох напрямів його використання: або використання одного постійного джерела сировини, або кожен раз, завантажуючи масу в гранулятор, перебудовуючи його режим роботи [7];

– обов'язкова оптимізація температурного режиму виробництва, оскільки натуральний лігнін не виявляє клеючих властивостей, поки маса вихідної сировини не буде нагріта до певної температури, проте слід враховувати, що висока температура може завдати шкоди устаткуванню [7].

Обов'язковим обладнанням для виробництва брикетів є:

1) дробильна і сушильна апаратура (в більшості випадків в мобільних брикетних пресах таке обладнання відсутнє, тому слід вибрати цю апаратуру окремо) [8].

2) гранулятори, які внаслідок відсутності постійного наповнення вихідної сировини слід вибрати невеликих обсягів і потужності, наприклад, мобільний брикетний прес на 3-5 м³ / год вихідної сировини з виходом готової продукції – 500-700 кг [8];

3) брикетний котел, який може використовуватися також і для отримання біопалива, попит на яке постійно зростає [8].

Висновки з даного дослідження. З усіх точок зору – екологічної, економічної та соціальної – будівництво біопаливних заводів є вигідним і перспективним. Це забезпечить створення нових робочих місць, впровадження інноваційних проектів в рамках політики енергозбереження, поліпшення екології довкілля, і зумовить економічну вигоду, зокрема: суттєве оновлення основних виробничих фондів; підвищення ефективності енергетичних підприємств; використання високопродуктивного сучасного обладнання з ККД до 93%; скорочення використання викопних видів палива; використання деревних відходів і низькосортної деревини; поліпшення екологічної обстановки, скорочення викидів парникових газів; можливість залучення позабюджетних джерел фінансування за рахунок одержання квот на ринку парникових викидів; створення додаткових робочих місць при реалізації програми використання відходів, низькосортної і перестійної деревини; поліпшення умов праці обслуговуючого персоналу енергетичних господарств; зниження собівартості виробництва теплової енергії; підвищення стійкості роботи енергетичних і зниження залежності від зовнішніх факторів.

Бібліографічний список

1. Габрель М. С. Виробництво твердого біопалива в Україні: стан та перспективи розвитку / М. С. Габрель // Науковий вісник НЛТУ України. – 2011. – Вип. 21.9. – С. 126-131.
2. Гелетуца Г. Біоенергетика на задвірках / Г. Гелетуца // Економічна правда [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://www.epravda.com.ua/columns/2013/03/20/366395/>.
3. Гелетуца Г.Г. Оцінка енергетичного потенціалу біомаси в Україні. – Ч. 1. Відходи сільського господарства та деревинна біомаса / Г.Г. Гелетуца, Т.А. Железна, М.М. Жовмір // Промислова теплотехніка. – 2010. – Т. 32. – № 5. – С. 58–65.
4. Дейнека А. М. Лісове господарство: еколого – економічні засади розвитку : монографія / А. М. Дейнека. – К.: Знання, 2009. – 350 с.
5. Державне агентство лісових ресурсів України [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://dklg.kmu.gov.ua/forest/control/uk/index>.
6. Довкілля України за 2011 рік. Статистичний збірник / [За ред. Н. С. Власенко]. – К. : Державна служба статистики України, 2012. – 96 с.
7. Инструкции к пеллетным котлам и каминам. – <http://www.woodheat.ru/leverage.html>
8. Лотош В.Е. Переработка отходов природопользования / В. Е. Лотош. – Екатеринбург : Полиграфист, 2007. – 503 с.
9. Сафонов А. О. Тенденции развития производства композиционных материалов из отходов древесины / А. О. Сафонов // Научный журнал КубГАУ. – 2012. – № 75 (01).

Анотація

Стаття присвячена розгляду енергетичного потенціалу використання деревних відходів в Україні. Розкрито основні завдання розвитку біоенергетики на сучасному етапі антропогенного навантаження людини на оточуюче середовище. Здійснено аналіз споживання біомаси для виробництва енергії в Україні. Запропоновано вирішувати проблему утилізації деревних відходів за допомогою виготовлення на їх основі паливних брикетів і гранул. Обсяг виробництва гранул та брикетів в Україні з року в рік зростає і в 2010 р. становив 290,0 тис. т. Розглянуто основні техніко-технологічні аспекти виготовлення паливних брикетів і гранул з деревних відходів. Обґрунтовано основні переваги від застосування деревних відходів у виробництві паливних брикетів і гранул для екології і економіки України.

Ключові слова: біопаливо, енергетичний потенціал, лісокористування, лісозаготівля, деревні відходи, утилізація відходів, брикети, гранули.

Аннотації

Стаття посвящена розгляду енергетичного потенціалу використання деревесних відходів в Україні. Розкриті основні задачі розвитку біоенергетики на сучасному етапі антропогенної навантаженості людини на навколишнє середовище. Здійснено аналіз потенціалу використання біомаси для виробництва енергії в Україні. Представлено варіант розв'язання проблеми утилізації деревесних відходів з використанням виготовлення на їх основі паливних пеллет і гранул. Обсяг виробництва гранул і пеллет в Україні з року в рік зростає і в 2010 г. склав 290,0 тис. т. Розглянуті основні техніко-технологічні аспекти виготовлення паливних пеллет і гранул з деревесних відходів. Обґрунтовано основні переваги використання деревесних відходів в виробництві паливних пеллет і гранул для екології та економіки України.

Ключові слова: біопаливо, енергетичний потенціал, лісовиробництво, лісовиробництво, деревесні відходи, утилізація відходів, брикети, гранули.

Annotation

Article considers the energy potential of using wood waste in Ukraine. The basic task of bio energy at present anthropogenic impact on human environment. The analysis of the use of biomass for energy production in Ukraine. Proposed to solve the problem of disposal of waste wood by making on the basis of fuel briquettes and pellets. Output pellets and briquettes in Ukraine from year to year and in 2010 amounted to 290.0 thousand tons. The main technical and technological aspects of the manufacture of fuel briquettes and pellets from wood waste. The basic advantages of the use of wood waste in the production of fuel briquettes and pellets for the ecology and economy of Ukraine.

Key words: bio fuels, energy potential, forestry, logging, waste wood, waste, briquettes, pellets.

УДК 657.6:504

Кочерга М.М.,

К.С.-З.Н.,

Інститут агроекології і природокористування НААН

КРИТЕРІЇ ЕКОЛОГІЧНОГО АУДИТУ СІЛЬСЬКОГОСПОДАРСЬКОГО ВИРОБНИЦТВА

Постановка проблеми. В умовах посиленого реформування усіх ланок сільськогосподарського виробництва особливого значення набувають питання дотримання вимог екологічної безпеки в агросфері, забезпечення культури виробництва, переробки та споживання сільськогосподарської продукції, які, в свою чергу, мають стати головними чинниками у процесі відродження аграрного потенціалу країни [6]. Саме орієнтування на зрівноважений розвиток сільськогосподарських підприємств дозволить створити необхідні передумови раціонального використання природних, трудових, технологічних, фінансових та інших ресурсів для забезпечення процесу суспільного відтворення. Загострення екологічної ситуації, зумовлене надмірним навантаженням довкілля, змушує підприємства до пошуку відповідних шляхів вирішення даної проблеми [7, с. 64]. Обмеження негативного впливу сільськогосподарських підприємств на стан довкілля потребує формування відповідної ефективної системи екологічного менеджменту та екологічного аудиту – як незалежної форми контролю за функціонуванням такої системи.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Розробка наукової проблематики, пов'язаної з економікою природокористування в агросфері в останні роки посилилася. Певний вклад в її вирішення внесли: І. К. Бистряков, О. О. Веклич, В. А. Голян, Н. В. Зіновчук, Ш. І. Ібатулін, О. Г. Тараріко, О. І. Фурдичко, М. А. Хвесик, О. М. Царенко, О. І. Шкуратов та ін.

Проблемами екологічного аудиту займалися Т. П. Галушкіна, Л. Г. Мельник, У. П. Новак, П. М. Скрипчук, В. А. Фостолович, О. Ю. Чигрин, В. Я. Шевчук, Г. Г. Шматков та інші. Проте у роботах зазначених авторів недостатньо вивчено питання показників та критеріїв оцінки при проведенні екологічного аудиту сільськогосподарських підприємств.

Постановка завдання. Метою статті є обґрунтування теоретико-методичних засад формування критеріїв екологічного аудиту сільськогосподарського виробництва.

Виклад основного матеріалу дослідження. Одним з перших і важливих кроків в екологічному аудиті повинно бути визначення критеріїв аудиту. Ці критерії, деталізовані на належному рівні, повинні бути погоджені між провідним аудитором і замовником, а потім про них повинен бути сповіщений об'єкт аудиту. Необхідно збирати, систематизувати, аналізувати, інтерпретувати та реєструвати належну