

Курочка Лілія Віталіївна

*Студентка міжнародно-правового факультету
Національного юридичного університету імені Ярослава Мудрого*

Kurochka Liliya

*Student of the International Law Faculty of the
Yaroslav Mudryi National Law University*

ЕКОЛОГО-ПРАВОВА ХАРАКТЕРИСТИКА БІОКОНВЕРСІЇ
ENVIRONMENTAL-LEGAL CHARACTERISTICS OF
BIOCONVERSION

***Анотація.** У статті досліджуються суспільні відносини, що мають наслідком утворення різних видів відходів на території України, класифікація яких наводиться у статті. Науковими аргументами доведено, що відходи є негативним фактором, який впливає на стан навколишнього природного середовища та екологічну безпеку держави. Запропоновано впровадження дієвих заходів щодо вирішення проблеми поводження з відходами, зокрема впровадження біоконверсії. У статті розглядається стан державної політики у сфері поводження з відходами як сукупність законодавчо визначених цілей, завдань та напрямів діяльності уповноважених органів держави.. Наводяться приклади здійснення циклічного виробництва, пропонується використання міжнародного технологічного та правового досвіду. У статті пропонуються можливі варіанти покращення законодавства у сфері відходів та ефективного екологічного виробництва.*

***Ключові слова:** законність, контроль у сфері поводження з відходами, органічні відходи, біоконверсія, зелений тариф, нормативна ставка тарифу.*

Summary. *The article examines the social relations that result in the formation of different types of waste on the territory of Ukraine, the classification of which is given in the article. Scientific arguments have shown that waste is a negative factor affecting the state of the environment and environmental security of the state. Implementation of effective measures to address the issue of waste management, including the introduction of bioconversion, is proposed.. The article discusses the state of the state politics in the field of waste management as a set of statutory goals, objectives and directions of activity of the bodies of the state. The article provides examples of cyclic production, proposes using of international technological and legal experience. The article proposes possible options for improving waste legislation and efficient environmental production.*

Key words: *legality, control in the sphere of waste management, organic waste, bioconversion, green tariff, standard tariff rate.*

Постановка проблеми. Нечіткий державний контроль за методами виробництва призводить до утворення полігонів сміття, яке в свою чергу через біохімічні процеси забруднює навколишнє природне середовище. Наявність великої кількості екологічно небезпечних відходів, в тому числі і органічних, є нагальною проблемою та наслідком відсутності належної еколого-правової політики. Можливим рішенням може стати переробка відходів із застосуванням біотехнологічних методів, які мають за основу біоконверсію, тобто базуються на природних процесах, що є економічно вигідним. Подібне вирішення та закріплення його положень на законодавчому рівні стало би розв'язанням нагальної екологічної проблеми.

Аналіз останніх досліджень та публікацій. Проблеми зменшення та мінімізації обсягів органічних відходів, та виробництво біогазу як варіант вирішення проблеми, досліджували багато науковців, серед них: Пирог

Т.П., Шулякова М.О., Крусір, Г. В., Бучка, С.І., Мисак А. В., Горобець О. В., Якушко С.І., Івасик Я. Ф., Коваленко Т. П., Козак К.В., М та інші.

Метою статті є наголошення на існуванні реальної екологічної проблеми в Україні, що пов'язана з великою кількістю органічних відходів, розгляд процесів біоконверсії, характеристика сучасного національного екологічного законодавства з вище зазначених питань, аналіз іноземного досвіду застосування біоконверсії та розгляд можливості його застосування в Україні.

Виклад основного матеріалу. Економіка України має за основу лінійне виробництво, що в своїй основі містить антиекологічні наслідки. Бажання зводити всі процеси до комерційної вигоди призводить до спрощення виробництва задля швидкого отримання кінцевого продукту, однак саме таким чином односторонньо використовуються природні ресурси. Це означає, що виробництво будується на процесі руху від джерела ресурсів до звалища відходів. Свідомість виробників має капіталістичні цінності, які притримуються тези, що забруднення навколишнього середовища внаслідок виробництва є проблемою не суб'єкта виробництва, а самого навколишнього природного середовища. Однак на фоні природних катаклізм та постійного непропорційного та певним чином нераціонального виробництва, питання збереження та відновлення природних ресурсів потребує нових підходів до технологічного процесу.

Нині Україна є аграрною країною, адже родючі ґрунти дозволяють постійне вирощування рослинницької продукції у розмірах, що випереджає більшість європейських держав. Виробництво сільськогосподарської продукції в кінцевому результаті має утворення органічних відходів, які у статистичних даних є найбільшою ланкою серед усіх видів відходів, що продуктує наше суспільство і, таким чином, складає

в Україні понад 60% загальної маси всього сміття за один рік, тобто маса органічних відходів становить 6.2-8.7 млн. тонн [1, с. 64].

Органічним відходам характерний процес біологічного розкладу: харчові та садово-паркові відходи, залишки овочі, фруктів, опале листя та інші різноманітні рослинні та тваринні відходи. На кожного жителя України щороку припадає близько 10 тонн відходів, із яких більшість саме побутових, що на 40% складаються із органічних. Зважаючи на те, що в Україні 92 % побутових відходів потрапляють на звалища, більшість органічних відходів безповоротно втрачаються [2, с. 98]. Українська політика має аморфний стан у питанні розміщення такої кількості сміття, що у свою чергу збирається на сміттєзвалищах та у процесі біологічного розпаду забруднює всі природні ресурси, починаючи від ґрунтів і продовжуючи водами, атмосферним повітрям, адже при біохімічних процесах утворюються газоподібні сполуки, складовими якого є метан та діоксид вуглецю, що характеризуються наявністю неприємного запаху та, поширюючись у атмосфері, спричиняють процеси безповоротного парникового ефекту. Тим паче подібні газоподібні сполуки є горючими, саме тому на таких звалищах і полігонах часто виникають пожежі із виділенням токсичних речовин - діоксинів та фуранів. Розмір збитку, що є наслідком забруднення атмосферного повітря через захоронення відходів на полігонах, пропонується визначати за методикою, викладеною в праці Горобець О.В. [3]. Тоді як розмір збитку, внаслідок забруднення поверхневих і підземних вод фільтратом зі сміттєзвалищ та полігонів ТПВ (твердих побутових відходів) обраховується відповідно до "Методики розрахунку розмірів відшкодування збитків, заподіяних державі внаслідок порушення законодавства про охорону та раціональне використання водних ресурсів", яка спрямована на реалізацію Директиви 2006/11/ЄС Європейського Парламенту та Ради від 15 лютого 2006 року «Про забруднення, спричинене деякими небезпечними речовинами, що

скидаються до водного середовища Співтовариства», і розроблена відповідно до Водного кодексу України та Закону України "Про охорону навколишнього природного середовища" [4]. Для обчислення розмірів збитку від забруднення відходами земель як нормативно-правовий акт можна використовувати Наказ Міністерства охорони навколишнього природного середовища та ядерної безпеки України "Про затвердження Методики визначення розмірів шкоди, зумовленої забрудненням і засміченням земельних ресурсів через порушення природоохоронного законодавства".

Отже, нагальним питанням стає формування нової політики в екологічному секторі та зміни принципів виробництва, що означає необхідність формування циклічного виробництва. Лише такими способами можливо буде повторно застосовувати органічну сировину в агропромисловому циклі, створюючи з відходів вторинну сировину.

Неймовірно актуальним є пошук нових джерел енергії, а особливо чистої "зеленої електроенергетики", що стає можливим завдяки органічним відходам, з яких через різного роду біохімічні процеси отримують біогаз, що є джерелом поновлювальної енергії. Український виробничий сектор містить величезну кількість органічних речовин, що спричиняє кризову екологічну ситуацію, і в той самий час відкриває нові можливості виробництва біогазу та створення незалежних енергетичних джерел. В нашій державі, практика свідчить про переважне захоронення органічних відходів на звалищах та полігонах, які сьогодні вкрай переповнені та взагалі не обладнані, отже не відповідають жодним нормативним стандартам. Подібний стан речей призводить до неконтрольованих біохімічних процесів, що відбуваються в анаеробних умовах та мають такі стадії:

- 1) клітковина органічної частини відходів піддається гідролізу;

- 2) біохімічний (анаеробний) розклад глюкози до оцтової або інших (пропіонової, олійної) летких жирних кислот (ЛЖК);
- 3) анаеробний розклад ЛЖК до метану і вуглекислого газу [5, с.38].

У кінцевому результаті також утворюються отруйні фільтрати, що мають стан рідини та забарвлені сіро-чорним чи коричневим кольором, неприємні на запах, містять в собі аміак, гнилісні сполучення та наймовірно забруднюють підземні води.

Базовими методами отримання біогазу є компостування, що може бути аеробним та анаеробним. Аеробне компостування відбувається в присутності повітря на відкритих ділянках. Найбільш широко компостування використовується для переробки відходів органічного походження, переважно рослинного, для прикладу це може бути: листя, гілки, тирса та скошена трава. Існують технології компостування харчових відходів: харчових решток, зіпсованих продуктів, а також відходів масложирової та цукрової промисловості, які становлять близько 80 % відходів промисловості по переробці продукції рослинництва і які щорічно утворюються у великій кількості. Кінцевим продуктом компостування є компост – високоякісне органічне добриво, яке можна застосовувати в міському та сільському господарстві. Проекти з використання компосту в якості добрива є економічно вигідними і мають короткий термін окупності, перш за все, внаслідок економії коштів на закупівлю високовартісних мінеральних добрив, а по-друге, за рахунок покращення органічного складу ґрунтів і збільшення врожайності продукції рослинництва [2, с.99].

Ще одним перспективним напрямом у компостуванні є вермикультура – використання спеціальних культур дощових черв'яків, а саме каліфорнійських червоних (*Eisenia foetida*). Черви в процесі життєдіяльності перетворюють субстрат (відходи) в повноцінний білок і екологічно чисте добриво – біогумус. Вихід готового продукту, в залежності від виду субстрату і умов життєдіяльності черв'яків досягає 40–

60 %, тобто з однієї тонни органічних відходів можна отримати 400-600 кг біогумусу – цінного органічного добрива, а також 100 кг білкової маси, яку можна використати для годівлі тварин, птахів чи риби. У невеликих господарствах можна на 1 кв. м протягом року утилізувати до 2 тонн відходів, отримавши при цьому 40-45 кг живої маси черв'яків [6].

Світова практика в основу переробки органічних відходів поклала процес біоконверсії – розкладання органічної речовини завдяки життєдіяльності комплексу власних мікроорганізмів або ж штучно одержаними у лабораторних умовах [7, с.47]. Прогресивним способом біоконверсії органічних відходів є їх метанова анаеробна ферментація у біогазовій установці - спеціальному біореакторі, що являє собою повністю герметичний резервуар, оброблений антикислотним покриттям, і антикорозійний ззовні. В основі роботи біогазових установок (БГУ) закладені біологічні процеси бродіння та розкладання органічних речовин під впливом метаноутворювальних бактерій в анаеробних умовах, які характеризуються відсутністю вільного кисню, високою вологістю та відбуваються при температурі 30–40 чи 50–60 °С [8, с. 1].

Екологічна очисна природа біогазової установки вирізняє її серед пасивно чистих установок вітрової та сонячної енергії, адже вона має активні процеси ліквідації небезпечних речовин. Подальша переробка передбачає розділення біогазу методом абсорбції за допомогою води на метан (для виробництва енергії) та вуглекислий газ (для вирощування рослин) [5, с.152]. Залишки на дні котла мають всі характерні ознаки органічного добрива та містять високий відсоток поживних речовин за відсутності будь-яких запахів.

Слід надати належне когенерації у процесі виробництва біогазу, що є процесом спільного вироблення електричної і теплової енергії в єдиному термодинамічному циклі, використовуючи один вид палива [9, с.7]. З цього виникають такі можливості подальшого використання:

- у ролі палива на виробництві;
- виробництво з нього тепла, а отже можна заявляти про децентралізоване забезпечення ресурсами;
- продавати на ринку споживачів, подаючи в загальну газорозподільну мережу, яка майже без втрат поєднується з виробництвом і споживання енергії.

Законодавча база України у питанні біоенергетики містить ЗУ “Про альтернативні джерела енергії”, Розпорядження КМУ “Про схвалення Енергетичної стратегії України на період до 2035 року “Безпека, енергоефективність, конкурентоспроможність”, Розпорядження КМУ “Про Національний план дій з відновлюваної енергетики на період до 2020 року”, ЗУ “Про внесення змін до Закону України "Про електроенергетику" щодо стимулювання виробництва електроенергії з альтернативних джерел енергії” та ін. Одразу можна відмітити про свого роду застарілість законодавчої бази та її некомплексний характер. Отже, на сьогоднішній день, з огляду на національне екологічне законодавство, що стосується даного питання, маємо несформовану державну стратегію, відсутність однозначних способів реалізації поставлених завдань у чинних законах.

Неоднозначний характер має питання “зеленого тарифу”, тобто спеціальний тариф для розрахунку вартості електричної енергії з альтернативних джерел енергії. Українські реалії є сумнівними щодо наявності стимулюючої ознаки у розмірах цього тарифу, які є відносно низькими. На все це накладається неконтрольована ситуація стану звалищ та полігонів, які потребують переобладнання з урахуванням міжнародних стандартів.

Досвід країн світу свідчить про рівноправний статус біогазу як учасника енергоринку. В Європі зосереджено 44 % світової кількості біогазових установок анаеробного бродіння, ще 14 % – у Північній Америці, а беззаперечним лідером за кількістю біогазових установок є

Китай [5,с.152]. Правова база Європейського Союзу по темі біоенергетичного ринку регламентується директивами щодо державної підтримки ринку біопалива країнами ЄС. Однією з найважливіших форм державної підтримки на сучасному етапі виступає державне фінансування науково-технічних розробок і досліджень у сфері біоенергетики [10, с.8].

Висновки. Формування ринку біогазу в Україні має економічну вигідність та допоможе сформувати незалежний сектор економіки. Вирішення проблеми органічних відходів можливе лише при наявному державному регулюванні, що будуватиметься на ефективній еколого-правовій політиці з інтегруванням іноземного досвіду. Можливими варіантами такої політики є запровадження новітніх технологій у виробництво, підвищення ставки "зеленого" тарифу, фінансово-правове стимулювання науково-технічних досліджень даного питання задля розгляду нових методів виробництва та впровадження їх у практику.

Література

1. Крусір Г. В. Біоконверсія органічних відходів - вирішення проблеми деградації ґрунту : матеріали наук-практ. конф., VI Всеукраїнського з'їзду екологів, 21-22 вересня 2017 р. Вінниця : ВНТУ, 2017. С. 64.
2. Горобець О. В. Наука. Молодь. Екологія. Перспективні напрями утилізації органічних відходів : зб. матеріалів XII Всеукр. наук.-практ. конф. студентів, аспірантів та молодих вчених, 27 травня 2016 р. Житомир : ЖНАЕУ, 2016. С. 97–102.
3. Горобець О. В. Методика розрахунку збитку, спричиненого забрудненням атмосфери внаслідок розміщення твердих побутових відходів на звалищах. Економічний форум. 2012. № 4. С. 247–254.
4. Про затвердження Методики розрахунку розмірів відшкодування збитків, заподіяних державі внаслідок порушення законодавства про охорону та раціональне використання водних ресурсів: наказ /

- Міністерство охорони навколишнього природного середовища України від 20.07.2009 № 389. URL : <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/z0767-09>
5. Знешкодження та утилізація відходів в агросфері: навчальний посібник / В. К. Пузік та ін. Харків: ХНАУ ім. В. В. Докучаєва, 2014. 220 с.
 6. Костин О. А., Цехан В. Н. Органические отходы – эффективный субстрат для разведения вермикультуры : сб. материалов симпозиума «Материальный и энергетический рециклинг твердых бытовых отходов», 2004 г. Гродно : Научно-исследовательский центр проблем ресурсосбережения НАН Беларуси, 2004. С. 18-20. URL: <http://resource-nanb.narod.ru/html/conferences/abstract2004.pdf>
 7. Якушко С.І. Біохімічна деструкція органічних відходів. Установка для проведення процесу в інтенсивному режимі С.І. Хімічна промисловість України. 2007. № 4 (81). С. 47-50.
 8. Мисак Й. С., Івасик Я. Ф., Коваленко Т. П. Застосування біогазових технологій в Україні з метою ресурсозбереження. Вода. Екологія. Суспільство. №1. 2014. С. 136-139. URL: <https://ojs.kname.edu.ua/index.php/area/article/view/101/>
 9. Охота Ю.В., Козак К.В. Основні тенденції ефективного використання біогазу в Україні. Ефективна економіка. № 4. 2018. С. 57-64.
 10. Сінченко В.М. Законодавче регулювання розвитку біоенергетики в Україні та адаптація його до законодавства Європейського Союзу. Біоенергетика. «Закон і біоенергетика». 2013. № 2. С. 8-11.