

ОДЕСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ ТЕХНОЛОГІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ  
НАВЧАЛЬНО-НАУКОВИЙ ІНСТИТУТ ХОЛОДУ, КРІОТЕХНОЛОГІЙ ТА  
ЕКОЕНЕРГЕТИКИ ім. В.С. МАРТИНОВСЬКОГО  
ФАКУЛЬТЕТ НАФТИ, ГАЗУ ТА ЕКОЛОГІЇ

## МАТЕРІАЛИ

XXI Всеукраїнської  
науково-технічної конференції  
**АКТУАЛЬНІ ПРОБЛЕМИ  
ЕНЕРГЕТИКИ ТА ЕКОЛОГІЇ**

29-30 вересня 2022 року, м. Одеса



ОДЕСА

2022

Актуальні проблеми енергетики та екології / Матеріали XXI Всеукраїнської науково-технічної конференції. – Одеса: 2022. – 78 с.

## СКЛАД ОРГКОМІТЕТУ КОНФЕРЕНЦІЇ

### Співголови

Егоров Б.В. – д.т.н., професор, президент Одеського національного технологічного університету.

Поварова Н.М. – к.т.н., доцент, проректор з наукової роботи Одеського національного технологічного університету.

Косой Б.В. – д.т.н., професор, директор навчально наукового Інституту холоду, кріотехнологій та екоенергетики Одеського національного технологічного університету.

### Члени оргкомітету

Шпирко Т.В. – к.т.н., доцент, декан факультету Нафти, газу та екології.

Гаркович О.Л. – к.т.н., доцент, завідувач кафедри Екології та природоохоронних технологій.

Тітлов О.С. – д.т.н., професор, завідувач кафедри Нафтогазових технологій, інженерії та теплоенергетики.

Семенюк Ю.В. – д.т.н., професор, завідувач кафедри Екоенергетики, термодинаміки та прикладної екології.

Відповідальний за випуск: Семенюк Ю.В., завідувач кафедри Екоенергетики, термодинаміки та прикладної екології.

Мова видання: українська, англійська

За достовірність інформації відповідає автор публікації

Одеський національний технологічний університет  
Навчально-науковий інститут холоду, кріотехнологій  
та екоенергетики ім. В.С. Мартиновського  
Факультет нафти, газу та екології

УДК 502.1

**ЕКОЛОГІЧНА СУЧАСНІСТЬ УКРАЇНИ ТА СВІТУ**

**Нестер А.А, д.т.н., доцент**  
**Хмельницький національний університет**

Безпечним навколишнє середовище вважається таким, коли його стан відповідає встановленим у законодавстві критеріям, стандартам, лімітам і нормативам, які стосуються чистоти повітря, ґрунтів, екологічній стійкості, санітарним вимогам, здатності задовольняти інтереси громадян. Але на сьогодні ці перераховані умови не витримуються. Одне з провідних місць у забрудненні атмосферного повітря належить автотранспорту - на нього припадає понад третина усього обсягу викидів забруднюючих речовин в Україні, а в деяких містах більше, ніж половина. Понад 65% свинцю, 54% - оксиду вуглецю, 32% - вуглеводнів та 24% - оксидів азоту від загальної для країни кількості цих речовин потрапляють в атмосферу завдяки роботі автотранспорту. Зростаючий парк автомобілів (2245 авто на 1000 осіб в 2021 р) ставить перед державними органами цілий ряд задач і в їх числі екологічні. Наші міста не розраховані на таку кількість машин, якби банально це не звучало-це видно в скупченнях автомобілів в центрах великих та малих міст.

Війна. Зараз навіть неможливо повністю оцінити вплив війни на довкілля через брак точної інформації. Причин цьому дві. Насамперед, навіть збирати ці дані небезпечно для фахівців, оскільки тривають активні бойові дії. По-друге, не вся інформація може бути озвучена публічно з тактичною метою. Проте точно зрозуміло: чим довше триває війна, тим більше шкоди вона завдасть довкіллю, і тим більше наслідків ми матимемо в майбутньому. Це підтвердилося, хоч і в меншому масштабі, на початку цієї війни, 8 років тому, коли Росія загарбала Крим і частини Донеччини та Луганщини. Як безпосередньо бойові дії, так і дії окупаційної адміністрації вплинули на природу цих регіонів. За тим, як саме — можна спробувати спрогнозувати наслідки теперішнього повномасштабного вторгнення.

Під загрозою знищення перебувають близько 200 територій Смарагдової мережі площею 2,9 млн га. Смарагдова мережа — це мережа природоохоронних територій, створена задля збереження видів та оселищ, які потребують охорони на загальноєвропейському рівні, але розташовані в країнах, які не є членами ЄС. Усе це середовища існування для тисяч видів рослин і тварин. Ці території мають важливу роль для захисту біорізноманіття та збереження клімату. Ареали деяких рідкісних і ендемічних видів і оселищ опинилися в зоні активних бойових дій, що загрожує їхньому існуванню, наприклад це цілинні нерозорані степи, крейдяні схили на Донеччині, приморські оселища у південних областях, болота на півночі.

Дуже багато людей не є грамотними саме в екологічному плані. Тобто вони не слідкують за тим, що вони викидають, скільки викидають. Відсутність державної політики можна назвати однією з причин екологічних проблем. Сюди можна віднести корупцію, відсутність ефективної системи покарань, відсутність необхідної інфраструктури для сортування і переробки сміття, неякісну роботу комунальних служб, а також відсутність підтримки екологічних ініціатив. Не краще себе веде і бізнес-не бажає впроваджувати нові екологічні технології бо це веде до підвищених витрат, а в умовах військового часу проблеми тільки загострюються через брак коштів, знищення бізнесу на його східних кордонах [1].

Але перекладати відповідальність на органи влади неправильно: зміни варто починати з себе, адже держава робить лише те, на що є запит від суспільства.

Сучасні екологічні проблеми України пов'язані з загальною тенденцією розвитку міст, промислового виробництва пов'язаного з використанням широкого комплексу матеріалів, хімічних сполук. Бурхливий розвиток промисловості та міст потягнув за собою широке будівництво житла, транспортних засобів та вузлів комунікацій та накоплення відходів.

Відомо, що найбільші в світі запаси чорноземів зосереджені на території України. Сьогодні, на жаль, запаси та якість цього неоціненного ресурсу в нашій державі істотно знизились, що пояснюється варварською, непродуманою їх експлуатацією, ерозією, засоленням, відчуженням земель під кар'єри та промислові споруди. В гонитві за врожаєм ґрунти розорюються дедалі глибше й частіше, в них у неймовірних кількостях вносяться мінеральні добрива й пестициди. В результаті на величезних площах степової і посушливої зон ґрунти втратили здатність убирати й пропускати воду, їхня структура деградувала, вони перенасичені шкідливими хімічними сполуками. По всій території України родючість ґрунтів катастрофічно зменшується.

За останні 35 – 40 років вміст гумусу в ґрунтах України зменшився на 0,3 – 0,4%. За розрахунками Української академії аграрних наук, щорічні втрати гумусу становлять від 0,6 до 1т/га. Це наслідок використання недосконалих технологічних схем у сільському господарстві та істотного зменшення внесення органічних добрив, що пов'язане із занепадом тваринництва-більшість ферм в колишніх сільськогосподарських підприємствах знищено, конструкції хаотично розібрані (в кращому випадку пішло на приватне будівництво) [2].

Україна має унікальний ґрунтовий покрив – більше 60 % її площі зайнято чорноземними ґрунтами, які за характеристиками кореневмісного шару, властивостями, потенціалом родючості, придатністю до вирощування багатьох польових культур не мають собі рівних. Завдяки великому ресурсному потенціалу природної родючості чорноземів Україна займає провідні позиції у світовому експорті зернових культур і соняшнику. Разом з тим, в Україні протягом останніх років домінувала незбалансована дефіцитна система землеробства з поступовим збідненням ґрунтового-ресурсного потенціалу та погіршенням екологічного стану ґрунтів. Як наслідок, ґрунти втратили значну частину гумусу, найродючіші у світі чорноземи перетворилися на ґрунти з середнім рівнем родючості і продовжують погіршуватися. Зберігати й надалі такий підхід до родючості неприпустимо, бо це призведе до подальшого загострення проблеми. На жаль, за часи незалежності систематичної роботи з охорони ґрунтів в Україні не було налагоджено. Багато надій покладали на земельну реформу. Вважалося, що зміна форми власності на землю автоматично сформує відповідального компетентного власника, який самостійно буде оберігати й збільшувати родючість ґрунтів. Однак, у реальному виробництві цього не трапилося. Зараз, в умовах відкриття ринку землі виникають великі ризики посилення деградації ґрунтів та зниження їх родючості. Тому потрібно реформування системи державного контролю стану ґрунтів і регулювання у сфері охорони ґрунтів та їх родючості, нова державна політика, розроблення і прийняття нової Стратегії (Концепції) розвитку системи охорони земель в Україні на період до 2030 р. Через незавершеність земельної реформи, майже повну безвідповідальність нових землекористувачів, що орендують земельні ділянки, неповноцінний земельний кадастр, неефективний рівень правового захисту ґрунтів, недостатність і практичну недосконалість контролю стану їх родючості – в країні фактично функціонує хаотичний тип землекористування з очевидними негативними наслідками для наступних поколінь [3].

Основна маса відходів в Україні утворюється на підприємствах гірничопромислового, хіміко-металургійного, машинобудівного, паливно-енергетичного, будівельного, целюлозно-паперового та агропромислового комплексів. Загалом на металургійних виробництвах на 1 т сталі утворюється 0,4 т відходів, у кольоровій металургії кількість відходів шлаків на 1 т металу становить 10-200 т. У відвалах шлаків країн СНД знаходиться понад 27 млн. т заліза, 335 тис. т міді й 2 млн. т цинку. Шламові відвали свинцевих заводів містять понад 3 млн. т заліза, понад 900 тис. т цинку, 150 тис. т свинцю і 70 тис. т міді. У результаті до теперішнього часу накопичено сотні мільйонів тон різних твердих відходів, які необхідно переробляти й знешкоджувати. Масштаби щорічного продукування й нагромадження твердих відходів вимагають створення потужних переробних установок продуктивністю, вимірюваної мільйонами тонн у рік з їх промисловим освоєнням [2].

Серед рідких відходів є велика група важких металів, які широко застосовуються в різних промислових виробництвах, і, незважаючи на застосовувані способи очищення, з'єднання важких металів проникають у промислові стічні води. Значна кількість цих з'єднань попадає у воду також через атмосферу. Екологічна небезпека важких металів полягає в тому, що вони активно поглинаються фітопланктоном, а після цього попадають людині по харчовому ланцюгу.

Сміттєзвалища твердих побутових відходів часто експлуатуються за відсутності проектної документації, а також відповідних рішень, що забезпечують експлуатаційну надійність цих об'єктів; без виконання інженерних заходів, що забезпечують стійкість полігонів як споруди, його довговічність і безпеку навколишнього природного середовища, за відсутності даних розрахункового терміну експлуатації полігонів (сміттєзвалищ). Сільськими радами в більшості не розроблено місцеву програму поводження з твердими побутовими відходами та схему санітарного очищення населених пунктів. Це викликає невдоволення сільських громад, приводить до страйків, заборону доступу на сміттєзвалища і, як наслідок, скид відходів в лісопосадки, поля та місця не призначенні для зберігання відходів.

А проблема буде посилюватись через специфічність територіальних громад, які не мають досвіду роботи в екологічній царині, пов'язаній з щоденним контролем на підпорядкованій території, відсутністю кваліфікованих кадрів.

У сільських населених пунктах відсутні спеціалізовані підприємства у сфері поводження з побутовими відходами, відсутність в переважній більшості спецтехніки для належного збору та вивезення ТПВ на діючі сміттєзвалища.

Не забезпечується організація роздільного збирання корисних компонентів відходів, які завозяться на звалище ТПВ.

Відповідні перевірки додержання вимог природоохоронного законодавства свідчать про численні порушення у сфері поводження з твердими побутовими відходами при здійсненні операцій щодо складування, розміщення, зберігання останніх на територіях селищних та сільських рад.

Основними порушеннями, що були виявлені під час проведення перевірок сміттєзвалищ твердих побутових відходів були: безсистемне складування та захоронення – без використання карт, не здійснення контролю ступеню пошарового ущільнення відходів, в переважній більшості не здійснюється пошарова ізоляція ґрунтом; не ведеться облік відходів; відсутній дизбар'єр тощо.

На більшості сміттєзвалищ не проводиться моніторинг визначення та прогнозування впливу відходів на навколишнє природне середовище, своєчасного виявлення негативних наслідків, їх відвернення та подолання, що можуть виникнути при експлуатації звалища ТПВ.

Особливу занепокоєність викликають відходи гальванічних процесів утворені промисловими підприємствами. Під час використання гальванічних процесів в сучасному виробництві виникає ризик, пов'язаний з аварійними ситуаціями, який можна розглядати як ризик зберігання відходів так і безпосередньо в процесі проведення технологічних процесів. При цьому прийнято виділяти технічні, технологічні, організаційні та інші причини розвитку несприятливих ситуацій. Ризик зберігання відходів так і безпосередньо в процесі проведення технологічних процесів є небезпекою для навколишнього середовища, в якому перебуває людина, тваринний світ та фауна. Тому такий ризик можна називати екологічним.

Проведенні на декількох підприємствах дослідження показали, що часто відходи гальванічних виробництв зберігаються не в належних умовах у вигляді солей, які зберігаються в ємкостях, поліетиленових мішках та попадають під дію атмосферних осадів. У процесі дії на них атмосферних осадів солі вимиваються та переходять в ґрунти, поверхневі води, забруднюючи навколишнє середовище. Часто обчислений індекс небезпеки відходів, які зберігаються на території підприємств мають індекс небезпеки  $NI > 1$ . Такий рівень ризику є неприйнятним, а забруднювальні речовини, які містяться у гальванічному шламі і надійшли в об'єкти довкілля внаслідок аварійної ситуації, негативно вплинуть на

здоров'я людини. Отже, аварійні ситуації, що супроводжуються порушенням цілісності місць зберігання (ємностей, мішків і т.п.) і призводять до попадання гальванічного шламу в довкілля, підвищують ризик для здоров'я людини. Отримані рівні канцерогенного ризику і індексу небезпеки вказують на необхідність прийняття комплексу рішень щодо відвертання виникнення надзвичайних ситуацій, а також мінімізацію їх наслідків [3].

Особливу небезпеку для людини і біоти становлять важкі метали, які присутні у відходах гальванічного виробництва. Шкідливий вплив таких важких металів, як хром і нікель значно підвищується за їх канцерогенними властивостями, які проявляються в мутагенному ефекті, хромосомних ушкодженнях, зміні репарації ДНК і тому подібне.

За останні роки спостерігається зростання попиту на кисломолочну продукцію та зменшення обсягів виробництва пастеризованого молока, у зв'язку з чим утворюється велика кількість сироватки (майже 90 % від об'єму молока, яке переробляється).

Найбільшою загрозою для водних об'єктів є стічні води виробництв казеїну та твердих сирів, що характеризуються високими показниками ХСК та БСК. Але тут є свої проблеми, котрі необхідно вирішувати. Відомі різні методи утилізації сироватки: ультрафільтрація, сушіння, виробництво етилового спирту та інших продуктів. Але ці методи майже не застосовуються. В кращому випадку частина сироватки йде на продаж населенню. Але основну частину сироватки разом зі стічною водою скидають у каналізацію, що створює екологічну проблему. ХСК сироватки становить близько 70000 мг/л, а недостатнє промислове використання відходів призводить до великих втрат цінних речовин, зниження ефективності виробництва та необхідності сплати штрафів за скидання недостатньо очищених стоків. Існуючі хімічні та фізико-хімічні методи очищення забрудненої води (хлорування, озонування, осмос тощо), що полягають в активній хімічній дії або фізичному впливі на воду, дають змогу видалити з неї забруднювальні речовини, погіршуючи при цьому фізико-хімічні властивості води та порушуючи природний баланс розчинених у ній солей. Більшість підприємств молочної промисловості не очищує стічні води, що утворюються в процесі виробничої діяльності, а передають їх на очищення водоканалам, хоча раціональніше побудувати сучасні очисні споруди, що дозволять очистити стоки до норм водойм рибогосподарського призначення та скидати у водні об'єкти та при цьому отримати економічний ефект і користь для навколишнього природного середовища [4].

В вирішенні задач зменшення кількості відходів нам необхідно користуватись досвідом збору та переробки відходів, який мають передові країни західної Європи, де достатньо інформовано населення, підприємства та вирішені питання на державному рівні.

У зв'язку з бурхливим розвитком органічного сільського господарства та способів виробництва альтернативних видів палива все більш важливе значення у практиці рециркулювання набуває переробка так званих біорозкладних відходів. У цій категорії розрізняють: 1) харчові відходи; 2) органічні відходи («будь-які відходи рослинного або тваринного походження»); 3) власне біорозкладні відходи («будь-які відходи, що розкладаються анаеробним або аеробним шляхом, такі як харчові або садові відходи, а також папір та картон»); 4) біовідходи («біорозкладається зелена маса садів та парків, харчові та кухонні відходи з домогосподарств, ресторанів, кафе та харчових підприємств»).

Потоки харчових відходів величезні. За оцінками, втрати продовольства у світі становлять від однієї третини до половини вироблених продовольчих продуктів. У Європі ці втрати оцінюються цифрою 280 кг на особу на рік – 190 кг на стадії виробництва та роздрібною торгівлі плюс 90 кг, що втрачаються у домогосподарствах. Залежно від місцевих умов біовідходи становлять 30-40% (за обсягом та вагою) твердих муніципальних відходів; у середземноморських країнах, де велике споживання овочів та фруктів і розвинений туризм, ця цифра може сягати 80%.

Вивезені на звалища харчові відходи гниють, залучаючи мух та шкідників; у процесах гниття виділяються парникові гази – вуглекислий газ та метан: негативні наслідки, таким чином, мають як локальний, так і глобальний (вплив на клімат) характер.

У ЄС ще наприкінці 1990-х років було взято курс на радикальне скорочення біорозкладних відходів. Ідеальним способом переробки органічних кухонних, садових та сільськогосподарських відходів є компостування. Сьогодні теорія компостування стала добре розробленою предметною галуззю науки, на практиці ж застосовуються різні системи - від технологій промислового компостування до домашніх (садових) компостерів. Великі виробництва при цьому охоплені Європейською мережею компостування, що налічує 72 асоційовані члени з 27 країн ЄС та обслуговує понад 3000 підприємств. Широко пропагуються «найкращі практики». Так домашнє компостування в Італії здійснюється з 2004 р. під загальним керівництвом «громадського консорціуму», охоплено 19 місцевих комун. Програма мала на увазі три цілі: покращити систему збору відходів, зменшити їх освіту та скоротити плату, що стягується з домогосподарств за їх вивіз.

Просування проекту включало такі заходи, як влаштування виставок, роз'яснювальна робота з місцевими муніципалітетами та громадськими організаціями, школами та сім'ями. На спеціальних курсах навчали різним способам компостування, поширювали технічну документацію та безкоштовно роздавали відповідні посібники. Кожне домогосподарство було забезпечене спеціальним обладнанням.

Склалася мережа «ековолонтерів», які беруть активну участь у проекті; усю роботу обслуговував свій інтернет-сайт. В результаті методами «селективного» збирання харчових відходів стали користуватися до 80% домогосподарств комун; 90% домогосподарств, як показав аналіз, освоїли методи домашнього компостування «на належному рівні»; повсюдно скоротилася плата за вивезення домашніх відходів [5].

Перелічені недоліки нашого промислового, харчового виробництва та збору твердих побутових відходів ставлять перед нашим суспільством серйозні задачі, які потрібно вирішувати вже зараз, не очікуючи закінчення військових дій.

Проте насправді проблеми стану довкілля, взаємини у суспільстві, ставлення до довкілля є головними проблемами, які не можуть вирішуватися без загальної освіти окремих індивідуумів, які використовують природне середовище у всьому різноманітті. Сучасний підхід до вивчення світу, довкілля вимагає сьогодні як нового підходу, а й нової логіки міждисциплінарних досліджень.

Треба відзначити, що екологічні проблеми мали місце на порядку денному державних та урядових органів упродовж понад трьох десятиліть. І найсерйозніше до цих проблем віднесли вчені та суспільства країн Західного світу. І все-таки, незважаючи на різноманіття сучасних досліджень з питань взаємозв'язку екологічної політики та політичної економії, вони не можуть вирішити проблеми екологічної політики самостійно, без участі держави та широкої освіти людей.

При цьому особлива увага має бути приділена питанням повторного використання відходів у різних галузях промисловості держави, тобто можна сказати, що державою, суспільством має «нав'язуватися» умова безвідходного виробництва.

**Висновок.** Все викладене має стимулювати державні структури, навчальні заклади до розширення вивчення екологічних питань і прийняття рішучих заходів з оздоровлення навколишнього середовища.

#### Інформаційні джерела

1. [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <https://ecoaction.org.ua/pryroda-ta-vijna.html>.
2. Нестер А.А. Монографія. Очистка стічних вод виробництва друкованих плат. Видавництво Хмельницького національного університету, 2016. 219 с.
3. [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://naas.gov.ua/newsall/newsnaan/6484/>
4. [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <https://ecolog-ua.com/news/yaki-metody-zastosovuyut-dlya-ochyshchennya-stichnyh-vod-molokozavodiv>
5. Никуличев Ю.В. Управление отходами. Опыт Европейского союза. Аналит. обзор РАН. ИНИОН. Центр науч.-информ. Исслед. глоб. и регионал. пробл. Отд. проб. европ. безопасности. – М., 2017. – 55 с.