

**НАЦІОНАЛЬНИЙ ФОРУМ
«ПОВОДЖЕННЯ З ВІДХОДАМИ В УКРАЇНІ:
ЗАКОНОДАВСТВО, ЕКОНОМІКА, ТЕХНОЛОГІЇ»**

**Рекультивація
полігонів і сміттєзвалищ:
проблемні питання
та кращі практики**

7 – 8 листопада 2019 року

м. Святогірськ, Донецька область

Рекультивация полігонів і сміттєзвалищ: проблемні питання та кращі практики : збірка матеріалів Національного форуму «Поводження з відходами в Україні: законодавство, економіка, технології» (м. Святогірськ, Донецька область, 7 – 8 листопада 2019 р.). – К. : Центр екологічної освіти та інформації, 2019. – 197 с.

ISBN 978-617-7130-08-5

У збірці вміщені матеріали Національного форуму «Поводження з відходами в Україні: законодавство, економіка, технології». Ключова тема – Рекультивация полігонів і сміттєзвалищ: проблемні питання та кращі практики.

Організаторами Форуму є Всеукраїнська екологічна ліга, Центр екологічної освіти та інформації, Департамент екології та природних ресурсів Донецької ОДА.

Форум проводиться за сприяння Комітету екологічної політики та природокористування Верховної ради України, Міністерства енергетики та захисту довкілля України, Донецької обласної державної адміністрації, Міжрегіонального центру наукових досліджень та експертиз.

Доповіді учасників стосуються широкого спектру питань, пов'язаних з технологіями рекультивации полігонів твердих побутових відходів, космічним моніторингом звалищ ТПВ, вирішенням питань вторинного забруднення у місцях накопичення відходів, проблемами виникнення несанкціонованих звалищ, інформаційною політикою та розвитком освітніх програм, спрямованих на підвищення рівня обізнаності населення щодо поводження з відходами.

Значна частина матеріалів присвячена правовому регулюванню питань поводження з відходами, регіональним особливостям впровадження технологій їх переробки, участі громадськості у розв'язанні екологічних проблем. Особливо актуальними є доповіді, присвячені проблемним питанням та кращим практикам поводження з відходами, напрацюванням українських вчених та винахідників щодо безпечних для довкілля технологій перероблення та утилізації відходів.

Матеріали збірки будуть корисними для представників органів державної влади та місцевого самоврядування, бізнесу, громадськості, науковців, фахівців-практиків з питань екологічної безпеки.

Доповіді надруковані у авторській редакції.

УДК 502:628

ISBN 978-617-7130-08-5

**НАЦІОНАЛЬНИЙ ФОРУМ
«ПОВОДЖЕННЯ З ВІДХОДАМИ В УКРАЇНІ:
ЗАКОНОДАВСТВО, ЕКОНОМІКА, ТЕХНОЛОГІЇ»**

**Рекультивація полігонів і сміттєзвалищ:
проблемні питання та кращі практики**

7 – 8 листопада 2019 року

м. Святогірськ, Донецька область

Метою Форуму є визначення в Україні проблем, що стосуються рекультивації полігонів та сміттєзвалищ, пошук сучасних підходів до подолання критичної ситуації у сфері поводження з відходами; впровадження природоохоронних ініціатив та проектів; сприяння залученню інвестицій у сферу перероблення відходів; сприяння реалізації екологічно дружніх, ресурсо- та енергоефективних технологій на місцевому рівні; розроблення рекомендацій та програм для комплексного розв'язання муніципальних і регіональних проблем у сфері поводження з відходами; сприяння співпраці органів державної влади, місцевого самоврядування, громадських організацій, науки, бізнесу; збереження довкілля; впровадження засад збалансованого розвитку та кращих світових практик поводження з відходами в Україні та на регіональному рівні.

Організатори Форуму: Всеукраїнська екологічна ліга
Центр екологічної освіти та інформації
Департамент екології та природних ресурсів
Донецької ОДА

Форум проводиться за сприяння: Міністерства енергетики та захисту довкілля
Донецької обласної військово-цивільної адміністрації
Міжрегіонального центру наукових досліджень та експертиз

У Форумі взяли участь представники органів державної влади та місцевого самоврядування, об'єднаних територіальних громад, науковці, природоохоронні громадські організації, комунальні та бізнес-структури, які працюють у сфері поводження з відходами, підприємства-виробники техніки та технологічного обладнання перероблення відходів, установи, які працюють у галузі екологічної безпеки та охорони довкілля, ЗМІ.

ПРОГРАМА ЗАХОДІВ ФОРУМУ

м. Святогірськ, Донецька область
(готельний комплекс «Зелений гай, вул. Курортна 13)

7 – 8 листопада 2019 року

7 листопада

- 8.00–13.00** Прибуття та зустріч учасників Форуму
- 13.00–14.00** Реєстрація учасників
- 13.00–13.40** Брифінг для ЗМІ
- 14.00** Відкриття Національного форуму «Поводження з відходами в Україні: законодавство, економіка, технології»
Привітання учасників
- 14.30** Науково-практична конференція «Рекультивация полігонів і сміттєзвалищ: проблемні питання та кращі практики»
- 14.30–15.30** Пленарна сесія «Проблемні питання та кращі практики в Україні щодо рекультиватії полігонів та сміттєзвалищ»
- 15.30–16.00** Перерва на каву
- 16.00–18.00** Круглий стіл 1 «Законодавче регулювання питання рекультиватії полігонів та сміттєзвалищ: складності адаптації українського законодавства до європейських вимог та стандартів»
- 16.00–18.00** Круглий стіл 2 «Вплив полігонів та сміттєзвалищ на стан довкілля та життєдіяльність людей»
- 16.00–18.00** Круглий стіл 3 «Формування місцевих стратегій/програм/планів дій поводження з відходами в контексті децентралізації: проблеми та шляхи їх розв'язання»
- 16.00–18.00** Тренінг для освітян «Роздільне збирання побутових відходів»
- 18.30** Вечеря
- 19.30** Перегляд та обговорення науково-популярного фільму «Донеччина заповідна: насіння життя»

8 листопада

- 7.00** Ранкова прогулянка екологічною стежкою НПП «Святі Гори»
- 8.00** Сніданок
- 9.00–10.30** Секція 1 «Перспективи рекультиватії територій, порушених внаслідок розміщення промислових та небезпечних відходів в Україні»
- 9.00–10.30** Секція 2 «Впровадження освітніх програм та інформаційна політика для підвищення рівня обізнаності представників органів влади та населення щодо поводження з відходами та екологічно-безпечної рекультиватії сміттєзвалищ»
- 9.00–10.30** Секція 3 «Екологічно-дружні технології перероблення та утилізації відходів»
- 9.00–10.30** Засідання робочої групи «Стан поводження з харчовими відходами в Україні: проблеми та можливості їх розв'язання»
- 10.30–11.00** Перерва на каву
- 11.00–12.00** Підведення підсумків Національного форуму «Поводження з відходами в Україні: законодавство, економіка, технології»
- 12.00–15.30** Екскурсії для ознайомлення з об'єктами рекультиватії полігонів м. Слов'янськ та м. Краматорськ та несанкціонованого сміттєзвалища у с. Богородичне
- 16.00** Роз'їзд учасників Форуму

Докладніше про Форум, матеріали, детальну програму, Резолюцію Форуму – на сайті Всеукраїнської екологічної ліги www.ecoleague.net (розділ «Події»).

**Проблемні питання та кращі практики в Україні
щодо рекультивації полігонів та сміттєзвалищ**

**ПОЗИЦІЯ ВСЕУКРАЇНСЬКОЇ ЕКОЛОГІЧНОЇ ЛІГИ
ЩОДО КОМПЛЕКСНОЇ РЕКУЛЬТИВАЦІЇ
ПОЛІГОНІВ ТВЕРДИХ ПОБУТОВИХ ВІДХОДІВ**

Тимочко Т. В., *голова Всеукраїнської екологічної ліги*

Важливим аспектом сталого розвитку є екологічно безпечне поводження з відходами різних класів небезпек та рекультивація полігонів сміттєзвалищ. Україна, підписавши Угоду про Асоціацію з Європейським Союзом, зробила європейський вибір. Першим пріоритетом законодавства ЄС є запобігання утворенню відходів, на останньому місці – захоронення. Зокрема, Польща захоронює на сміттєзвалищах близько 44% побутових відходів, Швеція – лише 0,8%. Україна відправляє на сміттєзвалища близько 94% побутових відходів.

У 2016 році Україна ратифікувала юридично обов'язковий міжнародний документ – Протокол про реєстри викидів та переносу забруднювачів (РВПЗ), який спрямований на покращення доступу громадськості до інформації через створення цілісних національних реєстрів викидів та переносу забруднювачів. РВПЗ – це інвентаризація забруднення від промислових об'єктів та інших джерел. Це сприятиме створенню доступних для громадськості загальнонаціональних реєстрів та введення для підприємств вимог про надання регулярних звітів про свої викиди та переноси конкретних забруднювачів, Протокол стимулюватиме зниження рівнів забруднення, в тому числі і викидів шкідливих речовин з полігонів і сміттєзвалищ.

Основною проблемою є щорічне збільшення кількості побутових відходів та їхнє нераціональне використання. Україна посідає дев'яте місце серед країн з найбільшим обсягом виробленого сміття на одного жителя, так річний обсяг відходів на людину складає 10,6 тонн; загальний річний обсяг відходів – 474,1 млн тонн, з яких 448 млн тонн є небезпечними. У європейських країнах в середньому переробляють 50–60% побутових відходів, тоді як у нас ці показники не перевищують 3,2%. Через це мільярди тонн несортованого побутового сміття захоронені на полігонах, більшість з яких не відповідає нормам екологічної безпеки. Це призводить до забруднення атмосферного повітря та інфільтрації поллютантів в ґрунтові води. Причиною незначних обсягів переробки відходів є нерозвиненість мотиваційних механізмів для населення та підприємств.

Зі стрімким збільшенням об'ємів складованих відходів зростає і актуальність рекультивації полігонів і сміттєзвалищ, що забезпечить екологічну безпеку цих небезпечних об'єктів. Відповідно до ДБН В.2.4-2-2005 «Полігони твердих побутових відходів. Основи проектування» виведення полігонів твердих побутових відходів із експлуатації повинне здійснюватися завдяки комплексу заходів,

серед яких значну роль відіграє рекультивація. Рекультивація – це складний інженерний процес, який включає чотири блоки робіт: вирівнювання схилів полігону; дренаж та очистку фільтрату; дегазацію; подальшу фіторе mediaцію території. В Україні не рекультивованими є 562 полігони твердих побутових відходів. І це лише полігони і звалища, які є офіційними об'єктами. Але це не стосується більш ніж 50000 несанкціонованих сміттєзвалищ. З 2009 року Всеукраїнська екологічна ліга здійснює громадську інвентаризацію несанкціонованих сміттєзвалищ. Нажаль, їхня кількість щороку збільшується, ці об'єкти також потребують рекультивації. Для прикладу, поблизу с. Богородичне Слов'янського р-ну на Донеччині активісти ВЕЛ зафіксували незаконне звалище побутових відходів, яке постійно горіло, спричиняло забруднення рекреаційної зони НПП «Святі гори». За наполяганням обласної організації ВЕЛ Департамент екології та природних ресурсів Донецької ОДА ліквідував звалище і здійснив рекультивацію. В подальших планах – заліснення території.

Рекультивація полігонів твердих побутових відходів проводиться двома шляхами – технічним та біологічним. До технічного етапу рекультивації відноситься стабілізація та терасування схилів, дегазація, створення рекультиваційного багатофункціонального покриття, підготовку поверхні полігону для проведення біологічного етапу.

В сучасних умовах господарювання при недостатньому фінансуванні рекультиваційних робіт вимоги ДБН В.2.4-2-2005 виконуються частково. Приймання відходів на полігони у більшості випадків не контролюються, повсюдно спостерігається безперешкодний доступ до «тіла» звалища. Фільтрат із більшості полігонів відводиться хаотично та не переробляється. Вирівнювання схилів бульдозерами не проводиться. Моніторинг за небезпечними речовинами, у т. ч. біогазом здійснюється опосередковано. Огородження полігонів ТПВ закидані шаром сміття або відсутні взагалі. У нічний час полігони не освітлюються. Біоакустичні, звукові системи відлякування птахів та первинні засоби пожежогасіння відсутні. Через таке становище полігони ТПВ із спеціалізованих споруд перетворилися на екологічно небезпечні об'єкти.

З 1 січня 2018 року в Україні заборонено захоронення на полігонах не перероблених побутових відходів. Саме про це йдеться у статті 32 Закону України «Про відходи». При внесенні такої поправки, передбачалося, що відповідні урядові органи, які опікуються питаннями захисту довкілля та питаннями комунального господарства, а також місцеві органи влади створять фінансово-економічні та організаційні механізми, що забезпечать дію цієї короткої, але чіткої євроспрямованої норми закону. Але цього не відбулося.

Для зменшення негативного впливу відходів на довкілля, забезпечення ефективного державного управління та знищення корупційних схем у сфері поводження з відходами необхідно реформувати природоохоронну галузь в цілому. Це забезпечить раціональне поводження з відходами, ефективне управління цією галуззю, підвищення рівня обізнаності та мотивації громадян, збільшення відсотка перероблених відходів та повторно використаної сировини, гармонізації українського та європейського законодавств.

Всеукраїнська екологічна ліга вважає за необхідне запровадити систему роздільного збирання та переробки відходів на засадах принципу розширеної

відповідальності виробника із забезпеченням її дієвими економічними та правовими механізмами.

Вкрай важливо продовжити роботу з утилізації небезпечних відходів. Оскільки в Україні немає власного підприємства з переробки таких відходів, ми маємо залучати провідні міжнародні компанії з високим рівнем довіри до їх роботи в європейських країнах.

Значну проблему становить забруднення небезпечними відходами територій на Сході України. Відсутність точних даних щодо їхньої кількості та розміщення становить небезпеку для місцевого населення. Для розв'язання цієї проблеми необхідно здійснити інвентаризацію усіх місць складування токсичних речовин та розробити програму рекультивації територій, які були забруднені небезпечними відходами.

Всеукраїнська екологічна ліга вважає, що для розв'язання проблем насамперед необхідно:

- імплементувати Директиву 1999/31/ЄС Європейського парламенту і ради від 26 квітня 1999 року «Про захоронення відходів»;

- покласти відповідальність на органи влади (національних і місцевих рівнів) за ефективне виконання Національної Стратегії управління відходами в Україні до 2030 року;

- забезпечити ефективне виконання Національного плану управління відходами до 2030 року, особливо п.53 «Розроблення проектів рекультивації полігонів небезпечних відходів, які не відповідають встановленим вимогам» та п. 54 «Проведення рекультивації полігонів небезпечних відходів, які не відповідають встановленим вимогам»;

- обґрунтувати концептуальні засади еколого-економічного забезпечення та сутісно-змістовну основу рекультивації полігонів та сміттєзвалищ;

- розробити та впровадити фінансові механізми покриття всіх витрат на будівництво, експлуатацію, закриття, рекультивацію полігонів, їх обслуговування після закриття і проведення моніторингу за рахунок тарифів на захоронення відходів;

- систематизувати чинники впливу на ефективність рекультивації полігонів та сміттєзвалищ за групами ознак: геоморфологічними, гідрогеологічними, виробничими, територіальними, природно-кліматичними, соціально-економічними;

- обґрунтувати основні напрями рекультивації полігонів, а саме: сільськогосподарський, лісгосподарський, водогосподарський, рекреаційний, природоохоронний, реабілітаційний;

- прийняти Програму поводження з небезпечними відходами до 2030 року, яка б охоплювала всі види небезпечних відходів, зокрема: відпрацьовані шини, люмінесцентні лампи, батарейки, побутову та оргтехніку, непридатні пестициди, медичні, радіоактивні, сільськогосподарські, промислові відходи та ін.

Для ефективного управління у сфері поводження з відходами надзвичайно важливою є співпраця держави, науковців та громадськості. Тільки завдяки такому підходу в Україні стане можливим інтегроване управління відходами та збалансований розвиток.

ДОСВІД РЕАЛІЗАЦІЇ ПРОГРАМИ ПОВОДЖЕННЯ З ВІДХОДАМИ У ДОНЕЦЬКІЙ ОБЛАСТІ

Натрус С. П., директор департаменту екології та природних ресурсів
Донецька обласна державна адміністрація (м. Краматорськ, Донецька обл.)

Цілі та завдання розвитку системи управління відходами

Для Донецької області усунення екологічних загроз та створення ефек-тивної системи управління відходами є однією з пріоритетних цілей, що закріплено в Стратегії розвитку області на період до 2020 року. Екологічні цілі, а саме відновлення та посилення системи управління природоохоронною діяльністю для запобігання екологічним ризикам та сприяння відновленню довкілля, знаходяться у розділі «Розбудова безпечного суспільства». У першу чергу, у сфері управління природоохоронною діяльністю, яка пов'язана з поводженням з відходами, прийнято рішення зосередитися на вирішенні проблем у сфері поводження з побутовими відходами.

Для досягнення поставленої цілі необхідне комплексне, системне і цілеспрямоване вирішення наступних основних завдань:

- розробка та реалізація єдиної комплексної системи управління у сфері поводження з відходами виробництва та споживання на території Донецької області;
- зниження обсягу відходів, які направляються на захоронення, шляхом організації селективного збору відходів як вторинної сировини;
- розвиток технологій переробки вторинної сировини;
- розвиток мережі підприємств, що здійснюють збір, переробку та знешкодження відходів;
- розвиток та вдосконалення системи моніторингу у сфері поводження з відходами;
- виховання екологічної культури населення та навчання безпечному поводженню з відходами.

Для реалізації зазначених завдань обрано програмний метод управління, що дає змогу реалізувати системний підхід та перебудувати систему прийняття управлінських рішень.

Положення Програми поводження з відходами в Донецькій області на 2016–2020 роки

В області розроблено та затверджено Програму поводження з відходами на 2016–2020 роки (далі – Програма), яка реалізується по теперішній час. Програма базується на рекомендаціях Проєкту регіонального стратегічного плану управління ТПВ, розробленого у рамках реалізації проєкту програми Tacis Europe AID в Донецькій області. Проєкт фінансувався Європейським Союзом, його бенефіціарами були Мінприроди України та Донецька обласна державна адміністрація.

Програма передбачає умовний поділ області на 4 кластери: північний, східний, західний та південний. У рамках Програми відповідно до умовного поділу планується:

- створення системи з 4 регіональних центрів утилізації відходів та 5 комплексів поводження з відходами;
- будівництво 4 регіональних полігонів ТПВ та 5 сміттєперевантажувальних станцій у складі регіональних центрів, 9 сміттєсортувальних станцій у складі регіональних комплексів;
- поступове закриття та рекультивація звалищ ТПВ;
- ліквідація несанкціонованих звалищ;
- оновлення контейнерного господарства та парку сміттєвозів комунальних підприємств області;
- просвітницька робота з населенням.

На території області за офіційними даними знаходиться 47 діючих звалищ та полігонів ТПВ, з яких 1 перевантажене та 18 не відповідають нормам екологічної безпеки. Також наявна інформація про 16 недіючих звалищ, що не експлуатуються, з яких 1 рекультивовано та ще на 1 тривають роботи з рекультивації. Більшість звалищ та полігонів ТПВ області експлуатуються тривалий час та організовані без проєктів будівництва. На таких об'єктах відсутні засоби захисту компонентів довкілля від забруднення, що є загрозою для стану ґрунтів, водних об'єктів та здоров'я населення.

Саме тому важливе місце у Програмі займають заходи щодо рекультивації звалищ та полігонів ТПВ, а також ліквідація несанкціонованих звалищ.

На сьогоднішній день захоронення побутових відходів є найбільш поширеним способом поводження з ними не лише у Донецькій області, а і в Україні в цілому, так на полігони області потрапляє 97,6% побутових відходів. Саме тому закриття полігонів та звалищ ТПВ повинне відбуватися поступово, разом зі створенням регіональних центрів утилізації відходів, які передбачені Програмою.

Регіональні центри утилізації відходів містять у своєму складі сортувальні лінії, перевантажувальні станції, сміттєпереробне підприємство та регіональний полігон ТПВ. Регіональні полігони ТПВ створюються з дотриманням усіх діючих будівельних та екологічних норм і обладнані засобами захисту довкілля.

Після початку експлуатації регіональних полігонів ТПВ звалища та полігони, що вичерпали свій ресурс та не відповідають екологічним вимогам, підлягають закриттю та рекультивації.

Найбільш інтенсивна робота у цьому напрямку іде в північному регіональному центрі утилізації відходів.

Приклади рекультивації полігонів ТПВ у Донецькій області

Одним з перших проєктів рекультивації полігону ТПВ, реалізованих за кошти обласного фонду охорони навколишнього природного середовища, є рекультивація у 2010–2011 роках полігону ТПВ у м. Дружківка.

Наступним кроком вже в рамках діючої Програми поводження з відходами в Донецькій області на 2016–2020 роки було розробка та реалізація проєкту рекультивації полігону ТПВ м. Слов'янськ. Рішенням Слов'янської міської ради № 48-ХІХ-7 від 24.12.2016 р. з 01.01.2017 р. полігон закрито – виведено з експлуатації. За рахунок коштів обласного фонду охорони навколишнього природного

середовища у 2017–2018 роках розроблено проєкт рекультивації полігону під лісогосподарський напрямок. Роботи розпочато у 2019 році, сьогодні триває технічний етап рекультивації.

Проведення одночасних заходів з будівництва регіонального полігону ТПВ для північної групи міст області, закриття та рекультивація полігонів на цій території дозволили мінімізувати негативний вплив побутових відходів на довкілля. На сьогоднішній день побутові відходи міст Дружківка, Краматорськ, Слов'янськ, населених пунктів Слов'янського району захоронюються на сучасному регіональному полігоні ТПВ обласного КП «Донецький регіональний центр поводження з відходами», на базі якого формується регіональний центр утилізації відходів для північної групи міст області. Наявність регіонального полігону дозволяє продовжити роботу з рекультивації на півночі області.

Окрему увагу слід також приділити масштабним несанкціонованим звалищам побутових відходів, які на відміну від старих полігонів та звалищ взагалі не мають жодних засобів захисту довкілля, на яких відсутній облік відходів, що захоронюються. Незважаючи на невизначений стан земель під такими звалищами, а також правовий статус таких земельних ділянок, в рамках Програми реалізовано захід забезпечення екологічно безпечного видалення відходів неорганізованого звалища біля с. Богородичне Слов'янського району та рекультивація порушених земель.

Проблемні питання та подальші перспективи

Робота щодо завершення формування північного регіонального центру утилізації відходів та рекультивації старих полігонів та звалищ на його території триває. Так, в рамках Програми досягнуте розуміння з Краматорською міською радою, яка своїм рішенням від 24.05.2019 № 54/VII-278 припинила захоронення ТПВ на міському полігоні. В рамках програмних заходів обласного фонду охорони навколишнього природного середовища на 2019 рік заплановані кошти на розробку відповідного проєкту рекультивації.

В подальшому будуть розглянуті питання закриття та рекультивації звалищ та полігонів ТПВ у інших трьох регіональних центрах утилізації відходів.

В процесі реалізації заходів рекультивації полігонів та звалищ ТПВ у рамках Програми облдержадміністрація стикається з наступними проблемними питаннями:

- недостатність фінансових ресурсів у органах місцевого самоврядування для реалізації соціально важливих та вартісних проєктів рекультивації;
- небажання органів місцевого самоврядування припиняти експлуатацію місцевих звалищ та полігонів та організовувати збір і транспортування побутових відходів на об'єкти регіональних центрів утилізації відходів. нехтування проблем забруднення довкілля;
- невизначений стан несанкціонованих звалищ та земельних ділянок під ними, які експлуатуються з порушенням чинних нормативно-правових актів.

Незважаючи на складні обставини, облдержадміністрація продовжує пошук ефективних рішень для реалізації положень Програми поводження з відходами в Донецькій області на 2016–2020 роки, в тому числі щодо рекультивації полігонів ТПВ.

ПРОБЛЕМНІ ПИТАННЯ ТА ДОСВІД РЕКУЛЬТИВАЦІЇ ПОЛІГОНУ № 5 (село Підгірці, Київська область)

Грущинський А. М., голова правління ПрАТ «КИЇВСПЕЦТРАНС»

Полігон твердих побутових відходів (ТПВ) «Полігон №5» був відкритий у 1986 році. Його призначення – захоронення ТПВ з м. Києва та Київської області.

Полігон розташований у 25 км від Києва, поблизу села Підгірці Обухівського району.

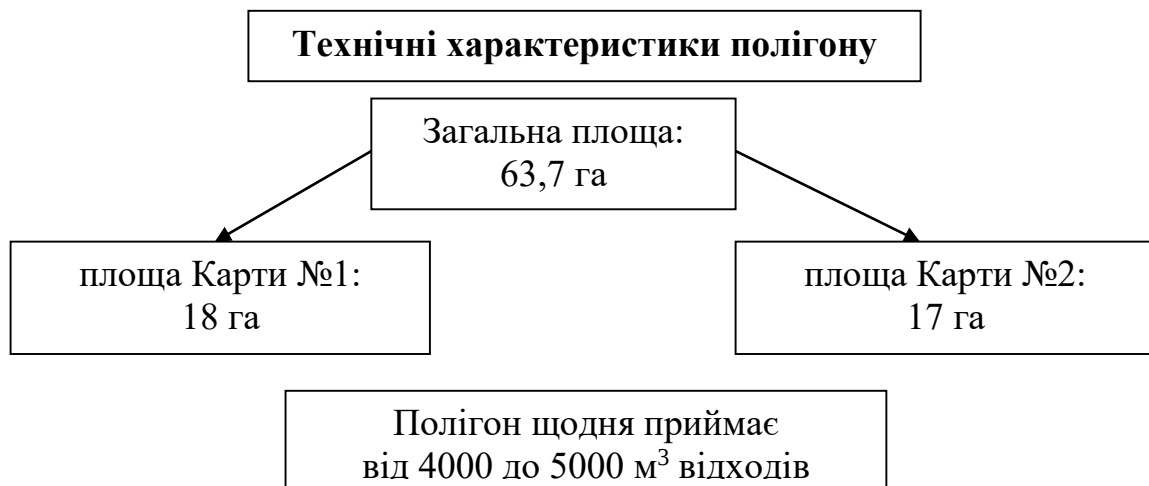


Схема полігону. Полігон складається з двох карт складування та допоміжної інфраструктури:

- дренажної системи,
- дамб,
- насосних станцій,
- водоочисної системи,
- відстійника фільтрату,
- системи відкачки біогазу.



Процес захоронення та зберігання ТПВ відбувається наступним чином:

1. Відходи завозяться на полігон спеціальним транспортом. Усі без винятку транспортні засоби проходять зважування та радіологічний контроль на ваговій. Потім відходи надходять на робочу карту, де розвантажуються.

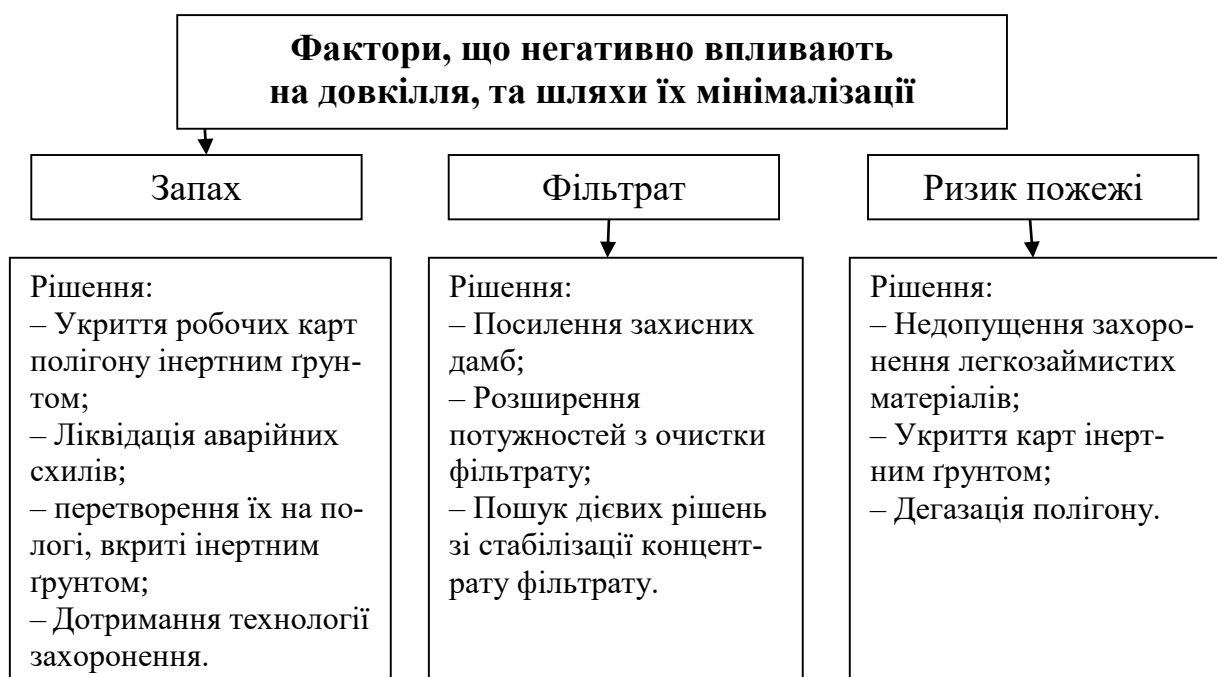
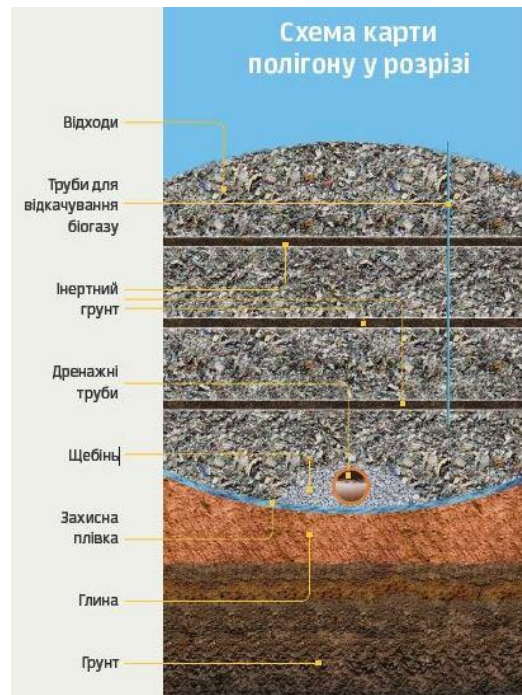
2. Відходи пакуються на карті важкими бульдозерами та ущільнюються спеціальними компакторами. Шари відходів пересипаються інертним ґрунтом.

3. Під час розкладання відходів утворюються фільтрат та біогаз.

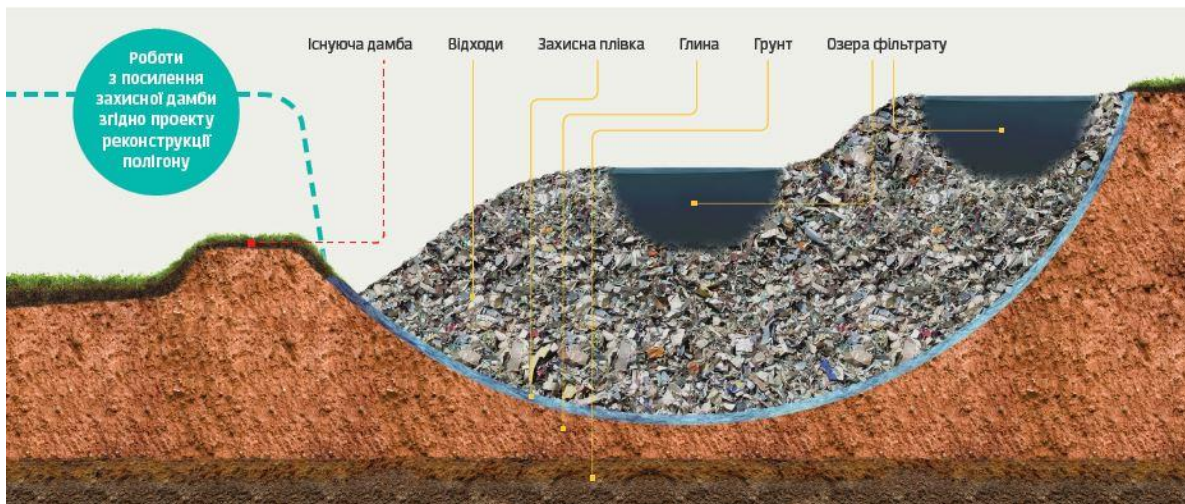
4. Фільтрат просочується в нижню частину карти, потрапляє у дренажну систему та відкачується насосною станцією в очисні споруди. У них до 80% фільтрату очищується до чистої води та зливається у навколишнє середовище. Залишкові 20% неочищеного концентрату перекачується у відстійник та в тіло полігону.

5. Біогаз з відходів відкачується у двигуни внутрішнього згоряння та перетворюється на електроенергію.

Чому полігон потрібно закривати? Захоронення впродовж 30-ти років неперероблених відходів майже повністю вичерпало ресурс полігону. Подальша експлуатація полігону призведе до забруднення навколишнього середовища. Потрібно якнайшвидше зменшити негативний вплив полігону на довкілля.



Необхідно вжити заходів щодо посилення захисної дамби другої черги складування, оскільки рівень фільтратних озер вище рівня існуючої дамби.



Необхідні заходи:

- Підвищити безпеку полігону вже зараз;
- Підготувати полігон до рекультивації;
- Здійснити рекультивацію
- Продовжити здійснювати заходи щодо безпечного утримання полігону після його повного закриття та проведеної рекультивації.

Як відбувається рекультивація полігону?

Процес рекультивації полігону полягає у наступному:

1. Ліквідація аварійних схилів та формування пологих схилів полігону, укріплення їх суглинком. Формування куполу.
2. Ізоляція поверхні: укріплення карт полігону плівкою, захисними шарами глини та ґрунту. Облаштування дренажної системи.
3. Відкачування, очищення та переробка фільтрату та біогазу. Цей процес продовжується до тих пір, поки в тілі полігону не припиняться процеси анаеробного розпаду речовин та виділення фільтрату та біогазу.
4. Насадження трави та дерев.

Закриття полігону здійснюється пофазово.

Фаза 1:

1. Ліквідація аварійних схилів карти №1 полігону: 2016 рік: вкриті північно-західні схили. 2017 рік: вкриті південно-східні схили, 2018 – сформовано 100% схилів першої карти полігону.

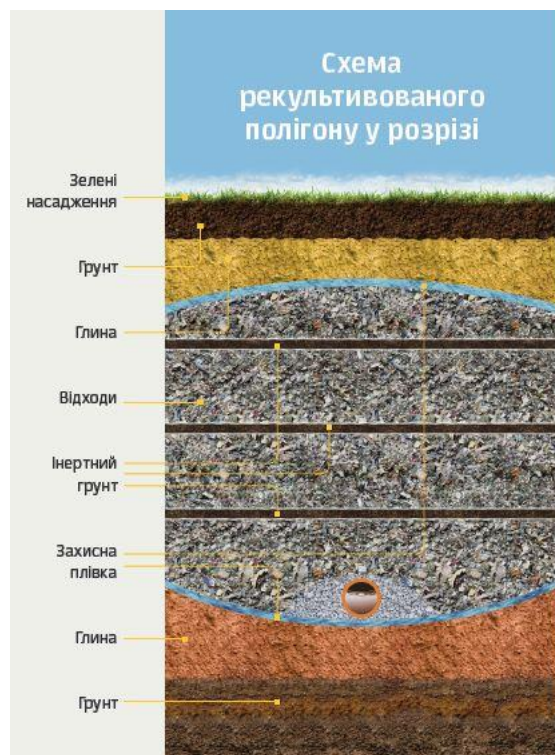
2. Розширення потужності переробки фільтрату.

3. Виготовлення проекту рекультивації.

Фаза 2:

1. Укріплення та оновлення захисних дамб та дренажної системи.

2. Встановлення обладнання для видалення та утилізації фільтрату з тіла полігону



(станом на листопад 2019 потужність станції очистки фільтрату складає 750 м³ на добу).

3. Перенаправлення завезення відходів на карту №2 полігону (здійснено з 8 січня 2019 року).

4. Закриття та початок рекультивації карти №1, в тому числі – санація прилеглої до карти території шляхом поновлення зелених насаджень. Відновлення ефективної огорожі навколо полігону.

Фаза 3:

1. Заповнення, закриття та рекультивація карти №2 полігону.

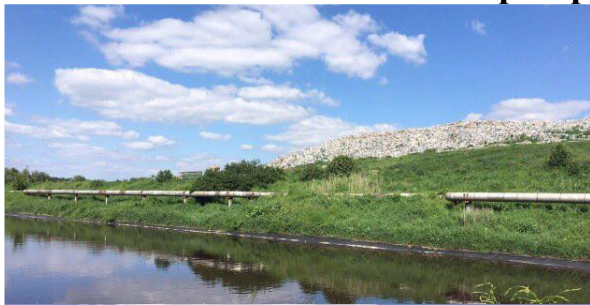
2. Видалення та утилізація фільтрату та біогазу з тіла полігону.

Фаза 4:

Відновлення можливості використання земельної ділянки під полігоном для господарчої або рекреаційної діяльності.

Рекультивація буде здійснюватися відповідно до проекту та діючих нормативів.

Перші результати



Було

*Відкрита стіна зі сміття та відходів
висотою у 12–15 м*



Стало

*Сплановані та вкриті мінеральним ґрун-
том північно-західний та західний схили
карти №1 готові
до рекультиваційних робіт з укриття гли-
ною та ґрунтом для подальшого озеле-
нення*

Полігон №5 буде першим в Україні полігоном, рекультивованим за сучасними технологіями, та стане прикладом для інших українських міст.

**Законодавче регулювання питання рекультивації
полігонів та сміттєзвалищ: складності адаптації
українського законодавства до європейських вимог та стандартів**

**ЗАКОНОДАВЧЕ РЕГУЛЮВАННЯ ПОВОДЖЕННЯ
З ТАРОЮ І УПАКОВКОЮ ЯК ВАЖЛИВИЙ ЧИННИК
ЗМЕНШЕННЯ НАВАНТАЖЕННЯ НА ПРИРОДНЕ СЕРЕДОВИЩЕ**

Недава О. А., народний депутат України восьмого скликання

В Україні склалася вкрай незадовільна ситуація у сфері поводження з відходами, зокрема, щодо забезпечення їх збирання, перероблення та утилізації, залучення вторинних ресурсів у господарський обіг. Ми втрачаємо вагомий ресурсний потенціал і водночас погіршуємо і так несприятливу екологічну ситуацію. Між тим, за європейською практикою сфера залучення відходів у господарський обіг стає масштабною індустрією, де задіяні сотні тисяч працівників, і де формуються значні доходи. У багатьох країнах частка цієї сфери у формуванні ВВП наближається до 1%.

За оцінкою експертів, близько 30–40% всіх побутових відходів припадає саме на упаковку – це майже 5 млн тонн. Із них відходи паперу і картону приблизно 1,5 млн тонн, скла – 1,0 млн тонн, полімерів – 0,6 млн тонн тощо. Лише незначна частина використовується як вторинні матеріальні та енергетичні ресурси, решта – це джерело забруднення повітря, водних та земельних ресурсів.

Звідси актуальність вирішення питань розвитку сфери поводження з відходами, створення дієвого організаційно-економічного механізму залучення відходів у господарський обіг, запровадження новітніх технологій утилізації ресурсноцінних відходів, стимулювання екологічних інвестицій тощо.

Згідно із зобов'язаннями в рамках Угоди про Асоціацію, Україна має реформувати сферу поводження з побутовими відходами та гармонізувати законодавство із вимогами ЄС до 2020 року.

У питанні поводження з тарою і упаковкою важливо врахувати положення Рамкової Директиви № 2008/98/ЄС «Про відходи та скасування деяких директив» та Директиви 94/62/ЄС Європейського парламенту та Ради від 20 грудня 1994 р. «Про упаковку та відходи упаковки».

Наприкінці 2017 року в Україні була ухвалена Національна стратегія управління відходами до 2030 року. І тільки через півтора року, у лютому 2019-го уряд ухвалив Національний план управління відходами до 2030 року (розпорядження 117-р).

Протягом минулого скликання до Верховної Ради України були внесені ряд законопроектів, покликані регулювати питання поводження з відходами

і зокрема із тарою та упаковкою. Однак, недостатній рівень співпраці Міністерства екології та природних ресурсів і Комітету з екополітики... не дозволила прийняти результативного рішення.

Нині на розгляді парламенту перебуває 3 альтернативних проекти під номером 2207. І слід сподіватися, що нинішні депутати до кінця цього року знайдуть можливості для ухвалення рамкового Закону про управління відходами хоча б за основу.

Хочу одразу наголосити, що питання упаковки більш-менш прописані лише у 2207-2. Чому це важливо? Якщо механізми поводження з тарою і упаковкою будуть добре прописані в основному законі, то далі уряд через нормативні документи міг би досить швидко остаточно врегулювати цю проблему. Інакше перед депутатами знову виникне спокуса приймати окремий закон для тари і упаковки.

Що вселяє надію. Те, що нинішні міністри Олексій Оржель – Мінекоенерго та Альона Бабак – Міністр розвитку громад та територій добре знають проблематику і допоможуть депутатам не схибити при підготовці законів.

Які головні питання мають бути реалізовані у новому законодавстві?

Поводження з відходами має відповідати засадам економіки замкненого циклу.

Мають бути реалізовані принципи «забруднювач платить» і «виробник відповідає».

Головним в ієрархії поводження з відходами і зокрема тарою і упаковкою має стати запобігання утворенню відходів.

Має бути реалізований фінансовий і організаційний механізм, що закладений у понятті «розширена відповідальність виробника». Виробник має бути зацікавлений у відновленні продукту та нести відповідальність за переробку і утилізацію своєї продукції після її споживання.

Має бути нарешті реалізована монетизація повернення упаковки.

Потрібно цілковито заборонити обіг надтонких пластикових пакетів, а також безкоштовне розповсюдження іншої пластикової упаковки та ввести стимули до зменшення попиту на неї.

У законодавстві мають бути сформульовані:

- чіткі санкції за порушення норм законів і водночас запроваджені стимули для впровадження екологічно дружніх видів тари і упаковки;
- вимоги до маркування та дизайну упаковки, а також обмеження щодо використання небезпечних речовин в упаковці;
- мінімальні норми перероблення (рециклінгу) відходів упаковки;
- вимоги до роздільного збирання та сортування упаковки окремо від інших побутових відходів.

І нарешті. Інформаційна політика держави у питанні поводження з відходами і зокрема тарою і упаковкою має бути активною і наступальною. Інформаційно-просвітницька робота має забезпечити підвищення рівня поінформованості усіх заінтересованих сторін і перш за все широкої громадськості про вимоги законодавства щодо управління відходами, переваги мінімізації обсягів утворення відходів, забезпечення екологічно безпечного поводження та впровадження належної практики управління відходами і зокрема тарою і упаковкою.

ПРАВОВЕ РЕГУЛЮВАННЯ ПИТАННЯ ПОВОДЖЕННЯ З ВІДХОДАМИ

Стрельник В. В., кандидат юридичних наук,
доцент кафедри приватного та соціального права
Сумський національний аграрний університет (м. Суми)

Глобальні світові процеси змінюють стратегію управління відходами. Відходи повинні стати не тільки ресурсом, а можливістю змінити підходи, модель поведінки, відношення до навколишнього середовища. Розрив між прогресуючим накопиченням відходів і заходами, спрямованими на запобігання їх утворенню, розширення утилізації, знешкодження та видалення, загрожує не тільки поглибленням екологічної кризи, а й загостренням соціальної ситуації в цілому. Поводження з відходами є одним з пріоритетних і найважливіших напрямків як господарської, так і екологічної діяльності.

Необхідність вирішення критичної ситуації, яка склалася з утворенням, накопиченням, зберіганням, переробленням, утилізацією та захороненням відходів, характеризується подальшим розвитком екологічних загроз. Проблема відходів в Україні вирізняється особливою масштабністю, значимістю внаслідок домінування в національній економіці ресурсоемних багатовідхідних технологій. А також через відсутність протягом тривалого часу реагування на її виклики. Значні масштаби ресурсокористування, енергетично-сировинна спеціалізація національної економіки, застаріла технологічна база визначають високі показники утворення та нагромадження відходів.

Сьогодні цивілізовані країни поширюють концепції запобігання, мінімізації утворення відходів, перероблення та компостування. Європейські держави пропагують моделі управління продуктами та процесами, що дають змогу зменшити обсяги, небезпеку відходів і матеріалів, зберігати та відновлювати ресурси, запобігати спалюванню чи захороненню. Існуючі сучасні підходи спрямовані на отримання переваг для населення, навколишнього середовища, економіки.

Законодавство України про відходи покладає на органи місцевого самоврядування обов'язок забезпечувати збирання побутових відходів, у тому числі роздільне збирання корисних компонентів цих відходів. І саме територіальні громади мають стати ініціаторами змін у сфері поведження з відходами.

Традиційні способи поведження з побутовими відходами вичерпали себе через технічну недосконалість з урахуванням забезпечення нейтралізації їх негативного впливу на навколишнє середовище, економічну неефективність громіздких технічних рішень. Розв'язання проблеми поведження з відходами можливо за умови еволюційної зміни суспільного ставлення до відходів, як до об'єкта ресурсоцінного господарювання. Складові побутових відходів у своїй абсолютній більшості є комерційним продуктом, додатковим ресурсним потенціалом суспільного господарства. Головним критерієм успішності було б постійне зменшення кількості «кінцевих» відходів, тобто тих, що розміщуються на звалищах, не використовуються як вторинні ресурси з метою заміни первинних ресурсів, енергозбереження.

На даний час рівень утилізації твердих побутових відходів в Україні становить лише 5%. Для порівняння – у Німеччині рівень переробки побутових відходів більше 70%, в Польщі – до 55%. Отже, стан поводження з відходами викликає занепокоєння. Така ситуація вимагає комплексного, системного підходу до запровадження ефективного механізму стимулювання, мотивації комунальних підприємств.

Необхідно віддавати перевагу утилізації та рециклінгу відходів із залученням передового європейського досвіду. Управління в зазначеній сфері передбачає необхідність формування належної інфраструктури, вільного доступу жителів територіальних громад до інформації про відходи. Зазначене стане можливим за умови формування системи нормативно-правових актів різного рівня [1, с. 127]. У зв'язку з цим необхідно проаналізувати законодавство ЄС у галузі поводження з відходами.

Директива ЄС 2018/851 від 30 травня 2018 р. дозволяє використовувати системи поводження з відходами. Визнається існування наступних систем: (а) муніципалітети несуть загальну відповідальність за збирання комунальних відходів; (б) послуги надають приватні оператори; (в) відповідальність розділяється між державними та приватними суб'єктами. Вибір будь-якої з таких систем, їх зміна залишається обов'язком держав-членів.

Високий рівень утворення відходів, низькі показники їх використання як вторинної сировини призвели до того, що в Україні щороку в промисловості та комунальному секторі нагромаджуються значні обсяги твердих відходів, з яких лише незначна частина застосовується як вторинні матеріальні ресурси, решта потрапляють на звалища.

Законодавство України забороняє несанкціоноване розміщення відходів на території міст, інших населених пунктів, на територіях природно-заповідного фонду, на землях природоохоронного, оздоровчого, рекреаційного й історико-культурного призначення, в межах водоохоронних зон, зон санітарної охорони водних об'єктів, інших місцях, що може створювати небезпеку для довкілля та здоров'я людини. Такі стихійні сміттєзвалища є в кожному населеному пункті. Відповідальність за належне поводження з відходами покладається на власника таких відходів. Однак, відходи, які є на несанкціонованих звалищах не мають власника або їхній власник невідомий. Точну кількість нелегальних сміттєзвалищ в Україні встановити неможливо.

Щороку в Україні утворюється близько 600 тис. тонн небезпечних відходів. Це відпрацьовані люмінесцентні лампи, моторні масла, акумуляторні батареї, непридатні, протерміновані пестициди, тара з-під пестицидів, медичні відходи та інші. В європейських країнах ці відходи безпечно збирають, переробляють, знешкоджують та утилізують. В Україні ж більшість небезпечних відходів опиняються на сміттєзвалищах, вздовж доріг, річок, в лісосмугах. Небезпечні відходи, які замість переробки, знешкодження, утилізації, потрапляють у довкілля, призводять до жахливих наслідків.

У Директиві 2018/851/ЄС муніципальні відходи визначаються як: 1) змішані відходи, окремо зібрані відходи домогосподарств, включаючи папір, картон, скло, метали, пластик, біовідходи, деревину, текстиль, упаковку, відпрацьоване електричне обладнання, відпрацьовані батареї й акумулятори, в тому числі

крупні відходи; 2) змішані відходи, окремо зібрані відходи з інших джерел, коли такі відходи подібні за характером, складом до відходів домогосподарств [2].

Контроль за додержанням вимог щодо експлуатації та використання полігонів для захоронення відходів з метою зменшення, запобігання негативних впливів на довкілля, здоров'я громадян здійснюється Директивою Ради № 1999/31/ЄС від 26 квітня 1999 р. «Про захоронення відходів» із змінами та доповненнями, внесеними Регламентом (ЄС) 1882/2003 [3]. Дана директива класифікує полігони відходів за 3 видами: (1) полігони для захоронення небезпечних відходів (відходи, що мають такі фізичні, хімічні, біологічні чи інші небезпечні властивості, які створюють або можуть створити значну небезпеку для навколишнього природного середовища і здоров'я людини та які потребують спеціальних методів і засобів поводження з ними: відходи металів та відходи, що складаються із сплавів до складу яких входить ртуть, свинець, талій; відпрацьовані батареї, акумулятори; відходи виробництва або переробки нафтового коксу чи бітуму); (2) полігони для захоронення безпечних відходів (відходи, що не віднесені до категорії небезпечних, тобто не мають небезпечних властивостей); (3) полігони для захоронення інертних відходів (відходи, що не зазнають ніяких значних фізичних, хімічних чи біологічних перетворень. Інертні відходи не розкладаються, не горять, не вступають у інші фізичні чи хімічні реакції, вони біологічно не розкладаються, не впливають негативно на інші речовини, з якими контактують у спосіб, що може призвести до забруднення навколишнього середовища або загрози здоров'ю людей).

Також визначаються категорії відходів, які не повинні прийматися до полігонів, зокрема рідкі відходи; відходи, які в умовах полігону є вибуховими, корозійними, окислювальними, високо вогнебезпечними або вогнебезпечними; лікарняні, інші клінічні відходи від медичних, ветеринарних установ, які є інфікованими, тощо.

Розпорядженням Кабінету Міністрів України від 20 лютого 2019 р. №117-р затверджено Національний план управління відходами до 2030 р. [3]. Відповідно до якого передбачається проведення інвентаризації полігонів відходів, що не є небезпечними; оцінки ризику полігонів відходів, що не є небезпечними; підготовку та затвердження переліку полігонів відходів, що не є небезпечними, експлуатація яких повинна бути припинена, полігонів відходів, що не є небезпечними, що повинні бути приведені у відповідність із встановленими вимогами; розроблення та затвердження планів заходів щодо приведення полігонів відходів, що не є небезпечними, у відповідність із встановленими вимогами; визначення місць розташування регіональних полігонів відходів, що не є небезпечними, на основі попередньо визначених оптимальних районів охоплення/кластерів; будівництво регіональних полігонів відходів, що не є небезпечними; припинення експлуатації/закриття сміттєзвалищ і полігонів відходів, що не є небезпечними, які не відповідають встановленим вимогам.

Важливо зосередитись на необхідності поступового переходу від накопичення відходів до їх промислової переробки з використанням сучасних технологій, досвіду європейських держав. Розвиток системи управління відходами країни має починатися з регіонального рівня, регіони повинні стати її базовою основою.

Література:

1. Мельник О., Обіюх Н. Правові аспекти регулювання відносин у сфері поводження з побутовими відходами на муніципальному рівні в Україні та ЄС в умовах децентралізації // Підприємство, господарство і право. – №3 2019. – С. 127–131.
2. DIRECTIVE (EU) 2018/851 of the European Parliament and of the Council of 30 May 2018 amending Directive 2008/98/EC // URL: <https://eur-lex.europa.eu/legalcontent/EN/TXT/?uri=uriserv:OJ.L>
3. Директива Ради №1999/31/ЄС По полігонах захоронення відходів // URL: https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/994_925
4. Про затвердження Національного плану управління відходами до 2030 року: розпорядження Кабінету Міністрів України від 20 лютого 2019 р. № 117-р // URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/117-2019-%D1%80>

ДЕЯКІ ПРАВОВІ АСПЕКТИ БІОЛОГІЧНОЇ РЕКУЛЬТИВАЦІЇ ПОЛІГОНІВ ТВЕРДИХ ПОБУТОВИХ ВІДХОДІВ В УКРАЇНІ НА ЗАСАДАХ ЕКОСИСТЕМНОГО ПІДХОДУ

Сустрнов Є. П., кандидат юридичних наук, доцент кафедри екологічного права
Національний юридичний університет імені Ярослава Мудрого (м. Харків)

Однією з найбільш гострих і актуальних екологічних проблем в Україні є проблема поводження з твердими побутовими відходами (ТПВ). Відповідно до «Основних засад (стратегії) державної екологічної політики України на період до 2020 року», затверджених Законом України від 21.12.2010 р. [1], питомі показники утворення відходів у середньому становлять 220–250 кг на рік на одну особу, а у великих містах досягають 330–380 кг на рік відповідно. В основному ТПВ захороняються на сміттєзвалищах і полігонах площею 7,4 тис. га. До того ж спостерігається тенденція до збільшення обсягу утворених і вивезених на полігони ТПВ, який щороку збільшується майже на 4 млн м³. Серед ТПВ збільшується частка тих, які не піддаються швидкому розкладу та потребують значних площ для зберігання, тоді як кількість перевантажених сміттєзвалищ становить 243 одиниці (5,8 відсотка їх загальної кількості), а 1187 одиниць (28,5 відсотка) – не відповідають нормам екологічної безпеки.

Після завершення експлуатації (закриття) полігонів ТПВ їх необхідно рекультивувати. Така рекультивація має включати два етапи, а саме: технічну (терасування та вирівнювання полігону ТПВ, облаштування станції очистки фільтрату, ділянки для збору звалищного газу та захисного екрану поверхні полігону) і біологічну рекультивацію (створення рекультиваційного покриття на поверхні полігону ТПВ та рослинного шару на всій площині). Біологічна рекультивація полігону має здійснюватися на засадах екосистемного підходу.

Центральною категорією екосистемного підходу є екологічна система, або скорочено екосистема (від грец. οἶκος – оселище, середовище і σῶσθαι – утворення, складення) – це природна чи створена людиною функціональна система: сукупність істот, пов'язаних між собою біотичними та іншими зв'язками, і пев-

ного відносно однорідного середовища їх проживання, які взаємодіють між собою, утворюючи систему біотичних та абіотичних явищ і процесів [2]. Виділяють різні типи екосистем: природні, до яких належать наземні (тундри, ліси, степи, пустелі), прісноводні (озера, річки, струмки, болота), морські (відкритий океан, прибережні води, естуарії, глибоководні рифові зони), а також штучні – створені людиною для задоволення її потреб (сади, парки, поля, города, поселення різного типу, штучні водойми тощо). Усі екосистеми пов'язані між собою потоками речовин та енергії, що дає змогу розглядати Землю як єдину цілісну екологічну систему.

У науковий обіг термін «екосистема» ввів англійський ботанік і еколог А. Тенслі, який у праці «Правильне й неправильне використання ботанічних термінів» (1935 р.), зауважив, що ми не можемо відокремити організми від їхнього середовища, з яким вони формують фізичну систему. Саме системи, сформовані таким чином, є основними одиницями природи. Ці екосистеми, як ми можемо їх назвати, є найрізноманітніших видів і розмірів [3].

Пізніше були вироблені й інші визначення екосистеми. Так, на думку Р. Ліндемана, екосистема може бути визначена як система, що складається з фізико-хіміко-біологічних процесів, які діють у просторово-часовій одиниці будь-якої величини, тобто біотична спільнота плюс її абіотичне середовище. [4]. За поглядом Ф. Фосберга, нею є функціонуюча взаємодіюча система, що складається з одного або декількох живих організмів і їх ефективного середовища, як фізичного, так і біологічного [5]. А за переконанням «батька сучасної екології» Ю. Одума, екосистема – це будь-яка сутність або природна одиниця, що включає живі та неживі частини, які взаємодіють для створення стабільної системи, де обмін матеріалами між живою та неживою частинами відбувається круговими шляхами [6] або ж будь-яка єдність, яка включає всі організми на даній ділянці й взаємодіє з фізичним середовищем таким чином, що потік енергії створює чітко визначену трофічну структуру, видове різноманіття та круго-обіг речовин (тобто обмін речовинами між біотичними й абіотичними частинами) всередині системи [7].

Спочатку термін «екосистема» вживався лише в рамках екології як біологічної науки, проте згодом його зміст було розширено і він почав розглядатися з позицій екології соціальної. Так, уже Ю. Одум, спираючись на енергетичні особливості існуючих систем, запропонував їх класифікацію, прийнявши енергію за основу, і виокремив чотири фундаментальні типи екосистем: 1) природні, рухомі Сонцем, несубсидовані (відкриті океани, великі глибокі озера, великі ділянки гірських лісів і грасленди); 2) природні, рухомі Сонцем, субсидовані іншими природними джерелами (прибережна частина естуарію); 3) рухомі Сонцем і субсидовані людиною (наземні та водні агроекосистеми); 4) індустріально-міські, рухомі викопним, іншим органічним або ядерним паливом (міста, передмістя, індустріалізовані зелені зони). Головним джерелом енергії в екосистемах останнього типу є не Сонце, а паливо. Вони залежать від екосистем перших трьох типів, паразитують на них, отримуючи продукти харчування і паливо [8].

У наш час об'єктами вивчення різних наук визнаються такі екосистеми: агроекосистеми (в агроекології – це дискретна функціональна складова агроєфери, призначенням якої є одержання сільськогосподарської продукції за міні-

мальних витрат невідновлюваної енергії, збереження навколишнього середовища та природних ресурсів [9]); урбоекосистеми (в урбоекології – природно-територіальний комплекс (геокомплекс) зі всією його ієрархічною структурою – від ландшафту до фації, який знаходиться під безпосереднім впливом (минулим, сучасним, майбутнім) міста [10]); техноекосистеми (у техноекології – цілісна, впорядкована в просторово-часовому відношенні сукупність природних і техногенних елементів, що функціонують як єдина система [11]) та ін.

Досліджуючи концепцію техно-екосистеми, О. О. Протасов наголошує, що серед екосистем, які частково або повністю створені людиною й існують з її участю, є група (клас) екосистем, в яких одним з їх неживих елементів виступають технічні об'єкти. Це можуть бути підприємства, електростанції, спеціальні водні об'єкти технічного призначення, транспортні засоби та шляхи, пристрої та системи різних виробництв, території, зайняті технічними об'єктами, частини акваторій, системи водопостачання та інші об'єкти. При цьому практично немає жодної великої технічної системи, яка так чи інакше не була б пов'язана з природними системами – ландшафтом, рослинністю, тваринним світом, мікроорганізмами. Перепрацюючи А. Тенслі, науковець зауважує, що технічні об'єкти тут утворюють з природними «одну фізичну систему». Навіть суто антропогенні техно-екосистеми, на зразок космічної населеної станції, речовинно-енергетичною та інформаційною «пуповиною» нерозривно пов'язані із Землею [12].

Саме з позиції концепції техноекосистеми Р. Х. Мамаджанов розглядає полігони ТПВ. Спираючись на запропоновану І. О. Губановим класифікацію систем за критерієм походження, за якою вирізняються природні (утворені в природних умовах і здатні існувати незалежно від людини), штучні (створені людиною для задоволення своїх потреб) та змішанні системи (виникають як природним, так і штучним шляхом, одним з елементів яких обов'язково є живий організм), він пише, що полігони ТПВ належать до категорії змішаних екосистем, структурними одиницями яких є: техногенна компонента – власне відходи, біотична – мікроорганізми, рослини і тварини, абіотична – умови довкілля та (або) фізичні фактори навколишнього середовища. Розглядаючи полігони ТПВ як техногенні системи, продовжує вчений, слід враховувати їхнє техногенне навантаження на навколишнє природне середовище, адже при збільшенні такого навантаження знижується природновідновлювальний потенціал території у районах розташування тіл звалищ, відбувається пригнічення природних екосистем, виникає своєрідна зона відчуження. Для підтримання такої системи необхідно зберігати рівновагу між техногенним навантаженням і відновним потенціалом екосистеми. Відновлення і підтримання такої рівноваги можливі при створенні на місці розміщення техногенних об'єктів штучних екосистем, які являють собою такі екологічні системи, які створені людиною для забезпечення своїх потреб [13].

Створення таких штучних екосистем, за поглядом Р. Х. Мамаджанова, здійснюється в рамках біологічної рекультивації полігонів ТПВ шляхом створення штучних фітоценозів з метою відновлення територій полігонів ТПВ до рівня, максимально наближеного до природних екологічних систем. При цьому, зауважує науковець, модель і технологія, як система практичних заходів, створення штучних фітоценозів на закритих полігонах ТПВ, будуть екологічно ефективні та значущі, якщо вони: засновуються на методологічній основі системного та екосисте-

много підходів; базуються на таких принципах, як органічність, природовідповідність і екотехнологічність; припускають визначення спрямованості біологічної рекультивації закритих полігонів ТПВ; ґрунтуються на виявленні впливу антропогенного фактору – звалищного газу на всі ті рослинні угруповання, які зростають у межах ореолу розсіювання компонентів цього газу; включають визначення стійкості рослин до впливу газу; будуються на моделюванні такої структури фітоценозу, яка найбільш повно збігається зі структурою рослинного співтовариства, характерного для природної екологічної системи [13].

За переконанням зазначеного автора, технологія проектування штучних екологічних систем на виведених з експлуатації полігонах ТПВ включає в себе п'ять технологічних етапів: екологоаналітичний, передпроектувальний, проектувальний, реалізаційний та етап екологічного контролю. На першому етапі здійснюється оцінка основних компонентів природних екосистем; на другому етапі за допомогою відповідних технологій отримуються кількісні та якісні характеристики тіл звалищ; третій етап включає заходи щодо розробки проекту штучної екосистеми на відпрацьованих (закритих) полігонах ТПВ; на четвертому етапі передбачається виконання конкретних дій, націлених на створення штучної екосистеми; п'ятий етап передбачає створення системи екологічного моніторингу за штучно створеними екосистемами. Реалізація цієї технології, підсумовує Р. Х. Мамаджанов, дозволить вирішити актуальну екологічну проблему біологічної рекультивації закритих полігонів ТПВ і їх органічного вбудовування в навколишнє природне середовище [14].

Наразі по всьому світу вже існує безліч успішних прикладів створення штучних екосистем на територіях колишніх полігонів та інших техногенних об'єктів. Найвідомішими серед них є: Парк «Пальметум» (Санта-Крус-де-Тенеріфе, Канарські острови), Міський парк Сайда (Сайда, Ліван), Терасний парк Валь-д'ен-Жоан (Ель-Гарраф, Іспанія), «Пагорб птахів» (Кан, Франція), Фрешкіллс-парк, Хай-Лайн (Нью-Йорк, США), Парк Моеренума (Саппоро, Японія), Нова Голландія (Санкт-Петербург, Росія), Парк верфі (Чжуншань, Китай), Парк Толку Веллі (Дублін, Ірландія), Долина Джоанн (Барселона, Іспанія), Проект «Едем» (Корнуолл, Великобританія), Ландшафтний парк «Дуйсбург-Норд» (Дуйсбург, Німеччина), Парк імені Аріеля Шарона (Тель-Авів, Ізраїль), Чамберс Галлі (Аделаїда, Австралія) та ін. [15, 16, 17].

Щодо України, то процес рекультивації відпрацьованих полігонів ТПВ шляхом створення штучних екосистем перебуває на початковій стадії, хоча в цьому питанні можна спостерігати позитивні зрушення. Яскравим прикладом таких зрушень є ситуація, що зараз склалася з Грибовицьким сміттєзвалищем на Львівщині, яке було закрите для експлуатації у 2017 році через пожежу. За офіційними даними, там розпочалися підготовчі роботи з рекультивації, яка відбудуватиметься в два етапи – технічна і біологічна, і триватиме впродовж 5-ти років. Технічна частина має бути завершена впродовж двох років. За цей час підрядник має виконати роботи з вирівнювання й терасування поверхні полігону, накрити його технологічним захисним екраном, а також збудувати необхідні інженерні мережі. Біологічна частина триватиме три роки, за які на полігоні будуть висаджені чагарники, кущі та інші насадження. Результатом цієї рекультивації буде створення на місці полігону ТПВ в с. В. Грибовичі Львівської області великого

скверу. Усі підготовчі роботи тривають у рамках міжнародного проекту за підтримки Європейського банку реконструкції та розвитку, тоді як на міжнародний тендер на виконання робіт з рекультивації полігону ТПВ подалися чотири провідні європейські компанії [18].

Серед нормативно-правових актів у сфері поводження з побутовими відходами можна виділити Закон України «Про відходи» від 05.03.1998 р.; постанови КМУ «Про затвердження Програми поводження з твердими побутовими відходами» від 04.03.2004 р., «Про затвердження Порядку формування тарифів на послуги з поводження з побутовими відходами» від 26.07.2006 р., «Про затвердження Правил надання послуг з поводження з побутовими відходами» від 10.12.2008 р., «Питання надання послуг з вивезення побутових відходів» від 16.11.2011 р.; наказ Міністерства з питань житлово-комунального господарства України «Про затвердження Правил експлуатації полігонів побутових відходів» від 01.12.2010 р.; наказ Міністерства регіонального розвитку, будівництва та житлово-комунального господарства України «Про затвердження Правил експлуатації об'єктів поводження з побутовими відходами» від 04.05.2012 р. та ін.

Важливим документом у сфері рекультивації, у тому числі біологічної, полігонів ТПВ на засадах системного і екосистемного підходів є Національна стратегія управління відходами в Україні до 2030 року, яка була схвалена розпорядженням КМУ від 08.11.2017 р. № 820-р [19]. У ній зазначається, що, незважаючи на постійне скорочення чисельності населення України, обсяги утворення побутових відходів збільшуються та в середньому становлять 250–300 кг на рік. Домінуючим способом поводження з відходами залишається їх захоронення на полігонах і сміттєзвалищах, яких станом на 2016 р. в Україні налічувалося 5470 одиниць: 305 є перевантаженими, а 1646 не відповідають нормам екологічної безпеки. За експертними оцінками, більше 99 відсотків функціонуючих полігонів не відповідають європейським вимогам (Директиві Ради № 1999/31/ЄС від 26.04.1999 р. «Про захоронення відходів»).

У Стратегії наведено мету (створення умов для підвищення стандартів життя населення шляхом впровадження системного підходу до поводження з відходами на державному, регіональному рівні, зменшення обсягів утворення відходів, збільшення обсягу їх переробки та повторного використання), цілі, принципи, завдання, етапи її реалізації, загальні й спеціальні заходи, до яких, зокрема, належить запровадження механізму гарантій відшкодування витрат на будівництво, експлуатацію, закриття, рекультивацію, подальший догляд і моніторинг полігонів побутових відходів протягом щонайменше 30 років після закриття за рахунок тарифів на захоронення побутових відходів.

Необхідність впровадження екосистемного підходу в суспільне життя, у тому числі у сферу поводження з відходами, визнана й на рівні державної екологічної політики. Так, у Законі України від 28.02.2019 р. «Про Основні засади (стратегію) державної екологічної політики України на період до 2030 року» [20] (який після введення його в дію з 01.01.2020 р. замінить «Основні засади державної екологічної політики» 2010 р. та який протягом принаймні 10-ти наступних років матиме статус «провідного дороговказу» на шляху від подолання сучасної екологічної кризи до побудови держави, заснованої на кращих міжнародних і європейських стандартах), з одного боку, наголошено на важливості здійснення ві-

дповідних ефективних заходів щодо поводження з побутовими відходами, а з іншого, підкреслено необхідність впровадження екосистемного підходу. Зокрема, у розділі II цього Закону, де визначена мета, основні засади, принципи й інструменти національної екологічної політики, зазначено, що метою вказаної політики є досягнення доброго стану довкілля шляхом запровадження екосистемного підходу до всіх напрямів соціально-економічного розвитку України з метою забезпечення конституційного права кожного громадянина на безпечне довкілля, впровадження збалансованого природокористування та збереження і відновлення природних екосистем.

Маємо надію, що наведені нормативно-правові акти не залишаться суто декларативними, а будуть якнайшвидше втілені у практичне життя.

Література:

1. Про Основні засади (стратегію) державної екологічної політики в Україні на період до 2020 року: Закон України від 21.12.2010 р. № 2818-VI // Відом. Верхов. Ради України. – 2011. – № 26. – Ст. 218.
2. Голубець М. А. Екосистема // Екологічна енциклопедія: у 3 т. / Редколегія: А. В. Толстоухов (гол. ред.) та ін. – К.: ТОВ «Центр екологічної освіти та інформації», 2006. – Т. 1: А-Е. – 432 с. (С. 342).
3. Tansley A. G. The Use and Abuse of Vegetational Concepts and Terms: Ecology, Vol. 16, No. 3, 1935. – pp. 284–307. (P. 299).
4. Lindeman R. L. The Trophic-Dynamic Aspect of Ecology // Ecology, Vol. 23, No. 4. (Oct., 1942), pp. 399–417 (P. 400).
5. Fosberg F. R. «The island ecosystem», in F. R. Fosberg, editor, Man's Place in the Island Ecosystem, a Symposium, Honolulu, Bishop Museum Press, 1963, pp. 1–6, reference on p. 2. Цитата за: Stoddart D. R. Geography and the Ecological Approach: The Ecosystem as a Geographic Principle and Method. Geography, Vol. 50, No. 3 (July 1965), pp. 242–251 (P. 243).
6. Odum E. P. Fundamentals of ecology // W. B. Saunders, Philadelphia, 1953. – 384 pp.
7. Одум Ю. Основы экологии. Перевод с 3-го английского издания (Odum E. P. Fundamentals of ecology, 3rd edition // W. B. Saunders, Philadelphia, London, Toronto 1971. – 574 pp.) // Под редакцией и с предисловием д-ра биол. наук Н. П. Наумова. – М.: Мир, 1975. – 740 с. (С. 16).
8. Одум Ю. Экология. В 2-х т. Т. 1. Пер с англ. – М.: Мир, 1986 с. – 328 с. (С. 188–194).
9. Созінов О. О. Агроекосистема (в агроекології) // Екологічна енциклопедія: у 3 т. / Редколегія: А. В. Толстоухов (гол. ред.) та ін. – К.: ТОВ «Центр екологічної освіти та інформації», 2006. – Т. 1: А-Е. – 432 с. (С. 14).
10. Кучерявий В. П. Урбоекологія // Екологічна енциклопедія: у 3-х т. / Редколегія: А. В. Толстоухов (гол. ред.) та ін. – К.: ТОВ «Центр екологічної освіти та інформації», 2008. – Т. 3: О-Я. – 472 с. (С. 322–323).
11. Копач П. І. Методологічні підходи до встановлення меж складних техноекосистем / П. І. Копач, Т. Т. Данько, Н. В. Горобець, Н. П. Тараканова // Екологія і природокористування. – 2013. – Вип. 17. – С. 105–120 (С. 105).
12. Протасов О. О. Техно-екосистема: неминуче зло чи крок до ноосфери? / О. О. Протасов // Вісн. НАН України. – 2014. – № 6. – С. 41–50 (С. 42, 43).
13. Мамаджанов Р. Х. Биологическая рекультивация закрытых полигонов ТБО Чеченской Республики путем создания искусственных фитоценозов: Дис. на соиск. учен. степ. канд. биол. наук: 03.02.08 – Экология (биол. науки) / Р. Х. Мамаджанов; РУДН. – М., 2016. – 228 с. (С. 7, 14–18).
14. Мамаджанов Р. Х. Технология проектирования искусственных экосистем на базе техногенных объектов – полигонов твердых бытовых отходов Чеченской Республики / Р. Х. Мамаджанов // Известия ДГПУ. – 2015. – № 4. – С. 60–63.
15. Городские джунгли: 6 заброшенных мест, которые превратили в цветущие сады и парки // <https://pik.media/magazine/architecture/tsvetuschie-sady-na-meste-poligonov/>

16. Парки развлечений, зеленые зоны и «сафари»: как свалки превращают в места для отдыха // <https://360tv.ru/news/tekst/svalki-v-parki/>

17. Парки вместо свалок: 10 лучших мировых примеров // <https://techfusion.ru/parki-vmesto-svalok-10-luchshih-mirovyh-primerov/>

18. Чотири компанії претендують на право проводити рекультивацію Грибовицького сміттєзвалища // <https://city-adm.lviv.ua/news/city/housing-and-utilities/271457-chotyry-kompanii-pretenduiut-na-pravo-provodyty-rekultyvatsiiu-hrybovytskoho-smittiezvalyshcha>

19. Про схвалення Національної стратегії управління відходами в Україні до 2013 року: розпорядження КМУ від 08.11.2017 р. № 820-р // Офіц. вісн. України. – 2017. – Ст. 2859.

20. Про Основні засади (стратегію) державної екологічної політики України на період до 2030 року: Закон України від 28.02.2019 р. № 2697-VIII // Відом. Верхов. Ради України. – 2019. – № 16. – Ст. 70.

ПРАВОВЕ РЕГУЛЮВАННЯ РЕКУЛЬТИВАЦІЇ ПОЛІГОНІВ ТА СМІТТЄЗВАЛИЩ

Волох П. В., кандидат сільськогосподарських наук, доцент

Кобець А. С., доктор наук з державного управління, професор

Грицан Ю. І., доктор біологічних наук, професор

Дніпровський державний аграрно-економічний університет (м. Дніпро)

Левченко В. Р., студент юридичного відділення

Дніпровський транспортно-економічний коледж (м. Дніпро)

До структури аграрного та екологічного законодавства необхідно включити питання правового комплексу рекультивації. Відновлення порушених територій (рекультивація – від латинського *re* – відновлення, *cultus* – введення у використання) це складна природоохоронна категорія і захід який потребує подальшого розвитку нормотворчої та правозастосовної практики.

Земельним кодексом України відповідно до ст. 165, ст. 166, Законом України «Про охорону навколишнього природного середовища» не врегульовано питання рекультивації полігонів та сміттєзвалищ.

В контексті земельного та екологічного права, на нашу думку, необхідно визначити основні ознаки правовідносин об'єктів (природні та природно-антропічні) що виникають, змінюються чи припиняються при техногенезі:

1. При підготовці проектів земельного відводу для полігонів та сміттєзвалищ необхідно здійснити селективну розробку зонального ґрунту та четвертинних порід (лес, лесоподібні суглинки, червоно-бурі суглинки).

2. Визначити напрями рекультивації техногенних об'єктів (лісогосподарський, рекреаційний, санітарно-гігієнічний, комбінований). При проведенні землевпорядних робіт нормувати еколого-антропічний зв'язок рекультивованих територій з природним середовищем. Відновлена земельна ділянка реєструється в Державному земельному кадастрі.

3. На сміттєзвалищах та полігонах нормувати пошарову консервацію (створення буферних зон) відходів селективно-розробленими карбонатними породами в період використання техногенних об'єктів.

4. Розробити та затвердити методики фітомеліорацій у період біологічного етапу/етапів рекультивації, їх тривалість.

5. Нормувати витрати на рекультивацію техногенних об'єктів у період їх експлуатації (фінансове забезпечення зобов'язувальної екоохоронної події).

На сучасному етапі техногенезу політика держави у сфері охорони навколишнього середовища й природних ресурсів потребує розробки і прийняття закону України «Про рекультивацію».

ВИКОРИСТАННЯ ЗЕМЕЛЬ ПІД ЗВАЛИЩАМИ ТПВ (НА ПРИКЛАДІ ЧЕРНІВЕЦЬКОЇ ОБЛАСТІ (УКРАЇНА) ТА РИГИ (ЛАТВІЯ) В КОНТЕКСТІ ЗБАЛАНСОВАНОГО РОЗВИТКУ

Морозова Т. В., кандидат біологічних наук, доцент, доцент кафедри екології та безпеки життєдіяльності Національного транспортного університету, голова Наукової ради Всеукраїнської екологічної ліги (м. Київ)

Жаріков Г. А., голова Чернівецького міського осередку Всеукраїнської екологічної ліги (м. Чернівці)

Необхідністю для вирішення глобальних та національних проблем в умовах переходу до збалансованого економічного, соціального та екологічного розвитку є забезпечення імплементації концепції сталого розвитку в систему поводження з відходами.

В Україні склалася вкрай незадовільна ситуація у сфері поводження з відходами, зокрема щодо забезпечення їх збирання, переробки та утилізації, залученням вторинних ресурсів у господарський обіг. Ми втрачаємо вагомий ресурсний потенціал і водночас погіршуємо і так несприятливу екологічну ситуацію. Між тим, за європейською практикою сфера залучення відходів у господарський обіг стає масштабною індустрією, де задіяні сотні тисяч працівників і де формуються значні доходи. В багатьох країнах частка цієї сфери у формуванні ВВП наближається до 1%.

Відсутня чітка система організації/збору і захоронення відходів, недотримання вимог екологічної безпеки і санітарних правил при облаштуванні та експлуатації організованих полігонів і сміттєзвалищ (відсутня обваловка, огорожа, несвоєчасне компостування, незручні під'їзні шляхи, не призначено відповідального за їх експлуатацію, а якщо і призначено, то тільки на папері тощо). Будь-який полігон – це завідома списана територія, адже придатною для використання земля стає лише після 70 років з дня закриття полігону.

Чорнівський полігон – єдине легалізоване сміттєзвалище на Буковині. За рік сюди звозять 620 тисяч м³ побутових та будівельних відходів. Площа Чорнівського полігону складає 47 гектарів. Його експлуатація відбувається за принципом будівництва і заповнення послідовних робочих ліній. На даний час завершилася експлуатація першої черги. Перший котлован повністю рекультивований (ділянка виведена з експлуатації в 2012 році і після проведення рекультивації віднесена до земель народногосподарського призначення), однак, виділення газу

продовжується, тому необхідна дегазація. Наразі використовують другий котлован. На ньому йдуть роботи з нарощування дамби для того, щоб продовжити термін його використання. Це мінімум на 5 років. Паралельно йдуть роботи з проектування третього котловану.

В межах полігону відсутня організація попереднього сортування та роздільного складування сміття. Загальна статистика показує, що на звалище потрапляє від 20% до 50% органічних речовин біологічного походження, які є основним продуктом анаеробного розкладу і утворення звалищного газу. Зрозуміло, що об'єми його генерації визначаються в першу чергу кількістю побутових відходів, які завозяться на полігон.

На території Чернівецької області є 270 санкціонованих сміттєзвалищ. На кожне виготовлений та затверджений паспорт місця видалення відходів (МВВ). Ревізія МВВ, внесення нових даних до паспортів та реєстру не проводиться. Майже всі вони потребують поновлення обваловки; впорядковування (підгортання) проводилось лише частково на території деяких сільських рад. Під'їзні шляхи перебувають в незадовільному стані та потребують гравіювання. Вказівні знаки є лише на декількох МВВ. Централізований збір сміття організований лише в містах. Його вивезення здійснюється комунальними підприємствами або громадами. Поруч з цим існують деякі проблеми пов'язані зі станом та функціонуванням сміттєзвалищ: перебувають в незадовільному стані у зв'язку зі значним заповненням відходами та додатковим розміщенням відходів; відсутня проектна документація; під сміттєзвалища використовуються ділянки без оформленої документації, на деякі сміттєзвалища відсутні *дозволи на розміщення відходів*. В незадовільному стані перебуває сміттєзвалище в с. Молодія, розташоване обабіч дороги Валя Кузьмин – Молодія. Проблема в тому, що нове сміттєзвалище знаходиться на 100 м нижче від старого (закритого постовою СЕС), а розвантаження сміття проводиться на місці старого рекультивованого смітника. На територіях багатьох сільських рад полігони ТПВ відсутні взагалі. Паспорти МВВ не погоджені з геологами.

Більшість сміттєзвалищ експлуатується з порушенням вимог: відсутні інформаційні аншлаги, не проводиться пошарове захоронення відходів, не здійснюється моніторинг за впливом об'єкта на довкілля, потребують кращого обвалування по периметру. Не організоване роздільне збирання побутових відходів та інших корисних компонентів. Недостатньо організований облік утворення та видалення відходів. Майже всі сільські сміттєзвалища не відповідають природоохоронному законодавству, тобто не проведена обваловка. В с. Атаки сільське сміттєзвалище знаходиться на відстані 150 м від р. Дністер.

Сучасний полігон – це спеціально обладнана територія для захоронення та знешкодження відходів з метою мінімізації шкоди для довкілля. Тоді як звалище – це місце, де відходи накопичуються без дотримання вимог щодо захисту середовища. Поверхневі і ґрунтові води забруднюються розчиненими в дощовій воді продуктами розпаду відходів (інфільтратом). До атмосфери надходить метан, який підсилює явище парникового ефекту і сприяє глобальному потеплінню, та інші гази, які викликають наявність неприємних запахів. Околиці забруднюються перенесеними вітром пластиковими пакетами та іншим сміттям. Можливе поширення інфекцій, які переносяться птахами, гризунами і комахами, які охоче селяться поблизу звалища, харчуючись відходами. З точки зору гідрогеології,

місце розташування полігону повинно вибиратися так, щоб рельєф обмежував забруднення ґрунтових вод.

Аналіз європейського досвіду впровадження концепції збалансованого розвитку у сферу поводження з відходами в Латвії показав створення дієвого організаційно-економічного механізму із залученням відходів у господарський обіг, запровадженням новітніх технологій утилізації ресурсноцінних відходів, стимулюванням екологічних інвестицій тощо. На околицях Риги величезне сміттєзвалище перетворили на екологічний полігон Гетліні, призначений для утилізації відходів в Ризькому регіоні. Необроблювані відходи укладаються в герметичні біокомірки, куди не проникає ні повітря, ні дощова вода. Газ, що утворюється в комірках, відводиться в енергоблок, де спалюється і перетворюється на електричну і теплову енергію, а всі стічні води збираються і очищаються – таким чином мінімізується вплив відходів на довкілля. Полігон Гетліні розташований на території з високим рівнем ґрунтових вод. Історично склалося так, що відходи на краю Гетлінського болота з 70-х років XX століття зваливали без дотримання будь-яких заходів щодо обмеження утворення інфільтрату, не проводячи очисних заходів. Це було типово для звалищ того часу. В результаті утворилося забруднення неглибоких ґрунтових вод, яке пересувається до Даугави. Якби й надалі не проводилися ніякі заходи, забруднення проникло б і у більш глибокі горизонти. Такі процеси зупинити і ліквідувати за короткий час досить складно. Ще до початку реалізації проекту зі створення екологічного полігону Гетліні були спроби обмежити поширення забруднень шляхом зведення навколо сміттєзвалища системи дамб, рову і водойми. Ці заходи виявилися малоефективними, оскільки не були поставлені заслони утворенню інфільтрату, а також не відбувався його збір і очищення. Неможливо було нескінченно нарощувати об'єм брудних вод, не допускаючи їх потрапляння у довкілля.

Інженерно-технічне обладнання максимально запобігає потраплянню опадів у відходи, утворенню інфільтрату і забрудненню ґрунтових вод. Для захисту атмосфери слугує система вилучення газу, який утворюється в результаті гниття сміття, і його спалювання. Завдяки цьому знижується рівень «парникового ефекту» і одночасно виробляється «зелена енергія». Біодеградаційні осередки складаються з чотирьох основних елементів: гідроізоляційна основа, система збору та очистки інфільтратів, збору газу (з рециркуляцією інфільтрату або без неї), покриття заповнених осередків/місць депонування. Стара гора відходів, вкрита шаром глини товщиною 0,5 м і шаром ґрунту, на якому висаджена трава. Ці заходи вжиті для того, щоб мінімізувати утворення інфільтрату і полегшити збір і спалювання метану, одночасно запобігаючи забрудненню околиць і поширенню інфекцій. Півколом прокладена «підшова» дренажна система, яка слугує гідравлічним бар'єром забруднення ґрунтових вод. Утворені нові місця поховання відходів (біодеградаційні осередки) і налагоджена їх експлуатація. Подальше зберігання відходів відбувається в осередках з ізолюючою основою і дренажною системою для збору інфільтрату і його відведення до очисних споруд. Привезене сміття перевіряється на предмет наявності в ньому небезпечних відходів. На осередках працює компактор і по можливості проводиться щоденне покриття відходів, щоб перешкодити поширенню характерного запаху, виникненню займань і забруднення довкілля, а також з метою економії простору, зайнятого осередками.

Встановлена система збору газу. У цьому випадку головна складова системи – не вертикальні, а горизонтальні газові колодязі. Збір і спалювання метану в газових двигунах і виробництво електроенергії – не тільки комерційний захід, який дозволяє фінансувати захист середовища, але й сам по собі є способом захисту атмосфери. Встановлені і здані в експлуатацію споруди з очищення води (SBR – Sequence Batch Reactor). Використовується біологічна очистка, тобто, речовини руйнуються мікроорганізмами або активними грязями (www.leachate.co.uk/index.html).



Джерелом енергії слугує газ, який утворюється в результаті гниття відходів у біодеградаційних осередках. Перед подачею в енергоблок газ очищується від H_2S , Cl , F , сілоксанів і летких органічних сполук (ЛОС). За останні роки видобуто в перерахунку на чистий метан (CH_4) – 7 844 760 m^3 газу, що відповідає 78 011 000 kWh енергії. Теплова енергія використовується для забезпечення господарських потреб: опалення, нагріву води, роботи реактора водоочисного обладнання і басейну для збору інфільтрату і рециркуляції. Розроблений проект комплексу теплиць і розпочато його будівництво. Газ спалюється у двигунах внутрішнього згоряння енергоблока, які перетворюють газову енергію на електро- (40%) і теплову (46%).

Екологічний полігон Гетліні – унікальний приклад ведення екологічної роботи в кількох напрямках. Тепло, яке виробляється енергоблоком, використовується для опалення теплиць, забезпечуючи ідеальне середовище для сільськогосподарського виробництва в холодну пору року. А стадо овець виконує роль «газонокосарок» і підтримує в порядку зелену територію полігону. Тут планується вирощувати 165 тонн помідорів на рік. Ідея будівництва теплиць на території полігону виникла через те, що енергоблок, де спалюється шкідливий для довкілля метан, виробляє електроенергію, а побічним продуктом цього процесу є тепло, яке до цього просто гріло повітря. За рахунок цього собівартість продукції буде нижчою. У теплицях встановлене обладнання контролю клімату, яке забезпечує дотримання потрібних для рослин параметрів. Вирощування культурних рослин відбувається в мінеральній ваті, на навісних грядках в 70 см від землі. Це означає, що рослини не стикаються із землею і їм не зашкодить можливе забруднення ґрунту. Процес автоматизований – поживний розчин подається за допомогою системи розбризкування. Запилення квітів відбувається джмелиними сім'ями, які доставляються в теплиці з початком цвітіння рослин. Для боротьби зі шкідниками задіяні їх природні вороги – крихітні оси (*Encarsia fomesa*) і хижі кліщі (*Phytoseiulus persimilis* і *Amblyseius cucumeris*). Отже, в теплиці не застосовуються шкідливі засоби захисту рослин, а на виході маємо екологічно чисті продукти.

SIA Getliņi – ЕКО–слід в політиці екологічного благоустрою середовища. На рекультивованій сміттєвій горі площею 20 га пасуться «біологічні косильні машини» – стадо темноголових латвійських овець. Навесні, з початком пасовищного сезону, підприємство бере в оренду у селянських господарств 50 овець. Все літо вівці харчуються травою на пасовищі, де не використовуються мінеральні добрива та пестициди. Траву від шкідливого впливу відходів захищає 50-сантиметровий шар глини і 20-сантиметровий шар ґрунту. Таким чином, трава чистіша і безпечніша для тварин, ніж та, що росте поблизу доріг з інтенсивним рухом. На пасовища підвозиться чиста питна вода, а фахівці Латвійського сільськогосподарського університету стежать за здоров'ям овечої отари.

ОСОБЕННОСТИ СОРТИРОВКИ И УТИЛИЗАЦИИ БЫТОВЫХ ОТХОДОВ. ЭКОЛОГИЧЕСКИЙ ОПЫТ ГЕРМАНИИ

Кочерга М. А., кандидат сельскохозяйственных наук
Национальный университет биоресурсов и природопользования (г. Киев)

Три категории – чистота воздуха, жизненного пространства и качественные продукты питания – пожалуй, самые осознанно востребованные понятия, которые основательно закрепились в культуре населения немецкоговорящих стран.

Эти категории в ряду топ-проблем, которыми активно занимаются активисты общественных экологических организаций и представители политических партий. Вопросы сохранения качества среды обитания человека в правительстве Германии курирует партия Bundnis 90/Die Grünen (коротко: Grüne – зеленые), основанная в 14.05.1993 в Карлсруэ. Лобби «зеленых» в этой стране особенно сильно благодаря их дальновидной и эффективной политике. Ключевой девиз партии – «устойчивое сотрудничество экологии, экономики и социальной политики», позволяет переводить острые проблемы в разряд решаемых намного быстрее и продуктивнее.

То же касается и способов утилизации отходов. Ведь ФРГ – одна из немногих, которая определяет строго обязательное участие населения страны в решении проблемы разделения бытовых отходов с целью их дальнейшей утилизации. Однако, большинство жителей считают это скорее нравственным выбором каждого, нежели принудительной обязанностью.

Политика по предоставлению населению коммунальных услуг ежегодно согласовывается между Rathaus (аналог КМДА, Краматорского, Славянского горсоветов) и коммерческими фирмами. В свою очередь, фирмы по вывозу мусора ежегодно обеспечивают жильцов рекламными флаерами с правилами сортировки мусора и составляют ежегодный календарь (Abfallkalender), информирующий по дням о сроках освобождения каждого типа контейнера (Abfalltonne) (рис 1).



Рис. 1. Годи́чный календа́рь вывоза мусора (г. Шветцинген)

В первых числах января такую информацию жители находят в своих почтовых ящиках.

Начальный этап технологического процесса – разделение отходов (Abfalltrennung) начинается уже на собственной кухне. В специально отведенном месте устанавливается 3–4 небольших (на 10–15 л) кухонных контейнера для сбора и сортировки мусора.

По мере наполнения, пакеты с отходами выносятся за пределы жилого дома, где распределяются в контейнеры 4–5-ти категорий. Как правило, форма и объем контейнеров соответствует типу бытовых отходов. Используются двухколесные контейнеры (емкость 60–360 л) для сбора органического мусора, бумаги и пластика и четырехколесные (660–1100 л) для стекла, смешанного мусора и строительных отходов. Наиболее встречаемы контейнеры фирм Weber (www.w-weber.com), AVR (arv-kommunal.de), ESE (www.e.se.com). Конструкция их помогает оптимизировать сбор и транспортировку мусора и отходов. О качестве контейнеров говорит тот факт, что в 2009 году Багдад заказал у фирмы ESE 500 тыс. 120-ти литровых контейнеров для хранения и перевозки мусора (www.wiwo.de).

В рекламных проспектах подробно показано, что разрешается выбрасывать в тот или иной тип контейнера, а что нет. Такая информация необходима для взрослых, а для детей это элемент игры, воспитывающий и приучающий к такому образу жизни уже с детства.

Распределение отходов (на примере земель Hessen и Baden-Württemberg)

В биоконтейнер (BioEnergieTonne) отправляются все пищевые отходы, а также домашние растения в т.ч. срезанные завядшие цветы, использованные пакетики чая, кофе, мягкие салфетки для рук, скошенная трава. Цвет контейнера тоже определяет его назначение. Биоконтейнер, как правило, коричневого цвета.

В контейнер Grüne Tonne plus отправляются металл, пластик и бумага (газеты, картон, пластиковые бутылки, пищевые и непищевые пластиковые коробки, крышки от банок и бутылок, использованные пластиковые бутылки из-под мою-

щих средств, а также пакеты из-под молока и сока, баночки из-под йогуртов, металлические консервные банки). Этот контейнер обычно зеленого цвета. В земле Hessen отходы пищевого пластика и металлические пищевые банки пакуются в полиэтиленовые мешки желтого цвета, т.н. Gelbe Säcke. С ними легко управляется один рабочий, по ходу движения машины забрасывая в грузовой отсек. Кстати, правительством планируется в ближайший год-два принять закон о запрете на использование пластиковых пакетов в супермаркетах.

В контейнер смешанного мусора (Restmülltonne) отправляются неиспользованные лекарства в упаковках, подгузники, зубные щетки и щетки для мытья посуды, разбитое стекло и битые лампочки, мусор из пылесоса и т.д. Этот контейнер черный. Не допускается выбрасывать в контейнер использованные батарейки и разбитые мобильные телефоны.

Нерабочие лампочки: накаливания, галогеновые, светодиодные, энергосберегающие и короткие люминисцентные, неоновые, а также батарейки – можно сдать в специальные малообъемные контейнеры в магазинах серии DM, Kaufland.

Стеклянные бутылки и банки распределяются в контейнерах по цвету стекла: прозрачное, зеленое и коричневое. Такие контейнеры обслуживают несколько домов и освобождаются один раз в месяц. В земле Hessen, например, к утилизации стеклотары повышенное внимание. В некоторых мелких городках стоят баки с указанием о недопустимости использования контейнера по выходным дням, а также по праздникам, поскольку грохот от падающего стекла может потревожить покой живущих поблизости соседей. В будни также есть ограничения: время пользования контейнером определено с 8⁰⁰ до 20⁰⁰ все по той же причине. Подобные ограничения принимаются как должное большинством жителей, и поддерживаются вполне добровольно и сознательно.

Частота вывоза мусора и отходов на утилизацию также регламентируется по дням. Все вышеперечисленные типы контейнеров освобождаются не реже 2 раз в месяц (Restmülltonne – до 4-х). Контейнеры со стеклянными бутылками и банками – 1 раз. Это легко отследить, имея под рукой Abfallkalender.

Для вывоза остальных типов мусора, как-то старой мебели, деревянных изделий, электроприборов, металлолома, отходов после обрезки деревьев – необходим специальный заказ от жильца. Телефоны соответствующих служб можно также найти в календаре.

Каким образом жилец оплачивает услуги по вывозу мусора? Все проблемы решает частная фирма по предоставлению коммунальных услуг. Владельцы квартир на общем собрании собственников жилья большинством голосов выбирают среди множества – ту, которая имеет наиболее высокий рейтинг. С ней и заключается договор. Оплата коммунальных услуг, в т. ч. вывоз мусора автоматически списывается со счета собственника жилья на счета этой фирмы. Непременное условие – каждому жильцу в конце года предоставляется подробный письменный отчет о расходах, который подшивается и сберегается. Один раз в год на общем собрании собственников заслушивается отчет фирмы, оценивается качество ее работы и принимается решение о дальнейшем с ней сотрудничестве.



Рис 2. На плакате: Малыш с требованием не бросать пластик в контейнеры с биоотходами (источник: еженедельная газета Schwetzingen Woche, №42)

Казалось бы, забота о сортировке мусора кажется слишком обременительной. Но вот что ценно. Выполняя такую работу, каждый не только очищает свое жизненное пространство, но и задумывается о целесообразности потребления такого огромного количества часто бесполезных упаковочных материалов. Эту мировую проблему Украине придется решать в ряду первых. И, возможно, наша страна в этом вопросе станет мировым авторитетом. Получилось же у нас с IT-технологиями.

НАПРЯМИ ПОСИЛЕННЯ КРИМІНАЛІЗАЦІЇ У СФЕРІ ПОВОДЖЕННЯ З ВІДХОДАМИ

Улицький О. А., доктор геологічних наук, доцент, директор
Навчально-наукового інституту екологічної безпеки та управління,
лауреат державної премії України в галузі науки і техніки

Державна екологічна академія післядипломної освіти та управління (м. Київ)

Сухіна О. М., кандидат економічних наук, старший науковий співробітник відділу екосистемного оцінювання природно-ресурсного потенціалу
Державна установа «Інститут економіки природокористування та сталого розвитку Національної академії наук України» (м. Київ)

Створення санкціонованих та несанкціонованих сміттєзвалищ призводить до повного знищення екосистем. Їх асиміляційні послуги в Україні недооцінюються, а отже відбувається безкарне забруднення та деградація природних комплексів. Відсутність захисних, очисних споруд, сортувальних і переробних комплексів, тобто низька собівартість складування відходів, економія на рекультивації полігонів та сміттєзвалищ формує «сміттєву» екологічну ренту, яка часто є кримінальною, й розвиває корупційну та кримінальну «сміттєву» економіку¹, що призводить до деградації екосистем.

З допомогою рекультивації полігонів та сміттєзвалищ можна створити штучні екосистеми. Проте, якщо повинна бути здійснена запланована рекультивація цих об'єктів, а не проводиться, доцільно посилити криміналізацію у цій

¹ Ці терміни зазначає акад. Разовський Ю. В. у нашій спільній статті «Management of Ecological Superprofit in the Sphere of Subsoil Use», яка незабаром буде опублікована у зарубіжному журналі, що належить до наукометричної бази Scopus.

сфері, адже така нездорова ситуація буде негативно позначатися на стані здоров'я населення. Що стосується несанкціонованих сміттєзвалищ, то їх необхідно ліквідувати, а екосистеми за можливості очистити до майже первісного стану. Але, судячи з того, що несанкціоновані сміттєзвалища продовжують з'являтися, особливо на місці вирубаних лісів, то без криміналізації в цій сфері не обійтися.

На сайті тоді ще Мінприроди України від 27 серпня 2019 р. зазначено: «Протягом останніх трьох років парламент ухвалив близько 20 законів на виконання Угоди про асоціацію з ЄС та наближення національного екологічного законодавства до норм ЄС». «Серед причин, чому не запрацював закон «Про відходи», ухвалений у 2012 році, міністр назвав незадовільну роботу екоінспекції, яка не могла проконтролювати його виконання». Відбувся парадокс: при інтенсивному розвитку екологічного законодавства в Україні відбувається погіршення стану екосистем. Тому найбільш доцільним і дієвим заходом є відновлення екологічної прокуратури.

Метою даного дослідження є розробка пропозицій щодо посилення криміналізації у сфері поводження з відходами.

Законодавче та нормативно-правове забезпечення у сфері поводження з відходами. Аналіз вітчизняного законодавства щодо поводження з відходами показав, що в Україні є майже всі відповідні положення в законах та нормативно-правових документах. Проте, на відміну від зарубіжних країн, в нашій державі вони є лише задекларованими, що означає низький рівень контролю та кримінальної відповідальності. І якщо немає інших способів відновити екосистеми, то статтею 70 Закону України «Про охорону навколишнього природного середовища» передбачена адміністративна та кримінальна відповідальність за екологічні правопорушення і злочини: «Визначення складу екологічних правопорушень і злочинів, порядок притягнення винних до адміністративної та кримінальної відповідальності за їх вчинення встановлюються Кодексом України про адміністративні правопорушення та Кримінальним кодексом України». В Україні також діє постанова Пленуму Верховного Суду України від 10 грудня 2004 р. № 17 «Про судову практику у справах про злочини та інші правопорушення проти довкілля». І хоча здійснюється розвиток вітчизняного законодавства, екосистеми деградують.

Позитивні зрушення у сфері поводження з відходами. У 2017 р. прийнято Національну стратегію управління відходами в Україні до 2030 року, законопроект «Про управління відходами» знову зареєстровано у Верховній Раді України в жовтні 2019 р., а також ще 2 відповідні законопроекти. На сайті Мінприроди України від 4 серпня 2018 р. зазначені нормативно-правові акти ЄС, впровадження яких є обов'язковим для України, відповідно до Угоди про Асоціацію. І вони стосуються саме поводження з відходами, і в т. ч. гірничодобувної промисловості: Рамкова Директива № 2008/98/ЄС Європейського парламенту та Ради від 19 листопада 2008 р. «Про відходи та скасування окремих Директив»; Директива Ради № 1999/31/ЄС від 26 квітня 1999 р. «Про захоронення відходів» із змінами і доповненнями, внесеними Регламентом (ЄС) 1882/2003; Директива № 2006/21/ЄС Європейського парламенту та Ради від 15 березня 2006 р. «Про управління відходами видобувних підприємств та внесення змін і доповнень до Директиви 2004/35/ЄС»; Директива 94/62/ЄС Європейського парламенту та Ради від

20 грудня 1994 р. «Про упаковку та відходи упаковки»; Директива 2012/19/ЄС Європейського парламенту та Ради від 4 липня 2012 р. «Про відходи електричного та електронного обладнання (ВЕЕО)»; Директива 2006/66/ЄС Європейського парламенту та Ради від 6 вересня 2006 р. «Про батареї та акумулятори та відпрацьовані батареї та акумулятори».

В практичній площині зрушенням стало те, що, наприклад, у Києві уже встановлено баки для роздільного збору сміття: поки що пластику та скла.

Служба безпеки України (СБУ) порушила кримінальну справу за статтею 441 Кримінального кодексу України «Екоцид» стосовно Криворізького гірничо-металургійного комбінату ПАТ «ArcelorMittal Кривий Ріг» за забруднення НПС. Але, певно, для цього необхідний був приїзд Президента України. Він також наполіг на тому, щоб надавалась грошова компенсація криворіжцям, які страждають на хронічні та онкологічні захворювання, спричинені викидами промислових підприємств.

Окрім вирішення попереднього питання, Президент України вніс до Верховної Ради України невідкладний законопроект про кримінальну відповідальність за незаконний видобуток бурштину, яким передбачено покарання у вигляді позбавлення волі на строк до 3 років. Якщо інші методи не допомагають, доводиться це криміналізувати.

Президент України змушений був приїздити і до Бориспільського району, де влада не хоче очищувати озера, а кошти для цього отримує від держави [1]. В цій статті зазначено наступне: «В минулому (2018 р.) році витрачено 17 млн гривень на очищення озер в Борисполі, а за фактом в деяких озерах на дні майже метр... (фекалій)». «Президент Володимир Зеленський на зустрічі з посадовцями у Борисполі посперечався з міським головою Анатолієм Федорчуком про забруднення озер фекаліями».

Точки гальмування у сфері поводження з відходами. Замість того, щоб посилити контроль у сфері поводження з відходами, керівництво держави в 2014 р. ліквідувало екологічну прокуратуру. Трохи раніше Генеральний прокурор України В. Ярема ліквідував Дніпровську екологічну прокуратуру. Справляння екологічного податку не має зворотного зв'язку, оскільки не дозволяє відновити асиміляційні властивості екосистем. Штрафи за шкоду, заподіяну навколишньому природному середовищу (НПС), є незначними на даний час і не стимулюють природокористувачів. Штрафи за недотримання вимог з охорони природи від забруднення сплачуються з прибутку, що зменшує розмір прибутку підприємства. На даний час штрафують і заступників директорів підприємств, й інших працюючих, тому ці штрафи вони сплачують із заробітної плати, але дирекція підприємства спочатку виписує премію тому співробітнику, на якого була покладена відповідальність, а потім він віддає її у вигляді штрафу. Й таким чином обманюють державу.

На сайті Мінприроди України зазначено: «реалізація Програми збереження навколишнього природного середовища (вектор безпеки) є одним із першочергових пріоритетів реформ, визначених Стратегією сталого розвитку «Україна – 2020», схваленою Указом Президента України від 12 січня 2015 р. № 5, в тому числі і з метою дерегуляції та спрощення ведення підприємницької діяльності, скорочення кількості органів державного нагляду (контролю)». Але те, що пла-

нувалося у 2015 р. щодо скорочення кількості органів державного нагляду (контролю), у 2019 р. призвело до загострення екологічної ситуації в Україні та деградації екосистем через прорахунки в державній політиці.

Концепцією реформування системи державного нагляду (контролю) у сфері охорони навколишнього природного середовища передбачено утворення Державної природоохоронної служби та ліквідацію Держекоінспекції, проте остання не може зупиняти роботу підприємств, якщо вони не дотримуються вимог природоохоронного законодавства. І навряд чи нова служба матиме такі повноваження. Тому необхідно знову формувати природоохоронну прокуратуру.

Численні екологічні злочини призвели до широкомасштабного забруднення НПС України. І якщо 9 червня забруднення річки Рось сталося раптово, внаслідок аварії, то в Бориспільському районі озера наповнені багаторічними каналізаційними стоками. І якщо невпійманим зловмисникам, хто спричинив екологічне лихо в р. Рось, загрожує лише умовний термін за таку аварію, то, звісно, що й за забруднення озер ніхто, як не був покараний, так і не буде, а водні екосистеми не будуть відновлені. В умовах децентралізації владних повноважень стало більше коштів виділятися на охорону НПС, але як стояли брудні озера із мертвою рибою, так і стоять. Практично не вживаються природоохоронні заходи.

Головний лікар тоді ще Державного закладу «Бориспільська районна санітарно-епідеміологічна станція» Міністерства охорони здоров'я України повідомив, що в багатьох озерах Бориспільського району не можна купатися. Але діти плавають. Проте ті ж діти й забруднюють сміттям озера. Пляшки й пакети викидають прямо у водойми. Й скільки їм не говорили: нічого не допомагає. Автором Сухіною О. М. сміття прибирається, але його така велика кількість, що немає куди викидати: біля магазинів бачки для сміття – дуже маленькі, тому навіть навколо магазинів лежать гори пляшок, пакетів з тих же магазинів та кафе, та ін.

Зарубіжна практика очищення екосистем від відходів. В роботі [2] здійснено детальний аналіз щодо юридичної відповідальності за шкоду НПС за законодавством України і ЄС. Прийнята Директива № 2008/99/ЄС Європейського Парламенту і Ради про кримінально-правову охорону навколишнього середовища.

В країнах ЄС якість води у річках і озерах перевіряють регулярно [3]. «Перевірки водних артерій, а також ґрунтових вод у Німеччині проводять кожні шість років, результати надають Європейській комісії. У рамках контролю досліджують хімічні, біологічні та структурні показники», – говорить Том Кірші, експерт Союзу з охорони природи. За забруднення довкілля – карають суворо. Якщо порушник діяв навмисно – йому загрожує до п'яти років в'язниці. З необережності – три роки за ґратами або чималий штраф. **«Залучається і прокуратура.** Втім, забруднення води через роботу підприємств у нас трапляється нечасто. Тому що перед тим, як отримати дозвіл на будівництво, підприємство має довести, що воно не буде забруднювати, наприклад, річку», – говорить Том Кірші. Останню масштабну катастрофу Німеччина пережила 33 роки тому. Після пожежі на хімічному заводі у швейцарському Базелі, в Рейн потрапили тони пестицидів, ртуть та інші хімікати. Загинула майже вся риба. У багатьох містах

було припинено водопостачання. Та влада розробила спеціальну програму з очищення Рейну. І тепер тут знову водиться риба і навіть чутливий до забруднення лосось».

«Реалії в Україні. Органи, що контролюють стан довкілля, скорочують. Природоохоронна прокуратура ліквідована. Закони до порушників лояльні. І навіть єдиний держцентр превентивної токсикології фінансується за залишковим принципом.

«Так жити нельзя. Законы должны быть четкие и жесткие. Нарушил – в тюрьму», – говорить Володимир Борейко, еколог».

Пропозиції щодо посилення криміналізації у сфері поводження з відходами. Доцільним є реформування системи контролю в сфері охорони НПС, і це вже розпочалося, а також посилення юридичної відповідальності у сфері поводження з відходами. Необхідно вже розпочати саджати до в'язниць злісних порушників природоохоронного законодавства. І в першу чергу необхідно відновити роботу екологічної прокуратури. Про це зазначають й інші вчені, зокрема видатний правозахисник та борець за збереження ресурсів планети Земля д. ю. н. Орехов С. М. з Інституту законодавства Верховної Ради України, Голова Міжнародної громадської організації «Рада з екологічної безпеки» [4]. Доцільним є утворення нового структурного підрозділу «Екологічна прокуратура» при Генеральній прокуратурі України, можливо, без збільшення штатних одиниць.

Для зменшення кримінальної відповідальності в природоохоронній сфері доцільно дотримуватися правових норм, що й буде прямо пропорційним зв'язком. Проте головним завданням держави задля збереження екосистем доцільне подолання бідності в Україні. Крім того, на локальному рівні, можна визначити пріоритетні екосистеми задля екокомпенсації, наприклад, лісів, луків, водно-болотних угідь, важливих еко-функціональних зон, освоєння мінеральних ресурсів, транскордонних вододілів та ін., які забруднені сміттям та різноманітними відходами. Доцільно визначити методи екокомпенсації для кожної екосистеми певного регіону.

Висновки. На даний час не враховуються в повній мірі еколого-економічні та соціальні регіональні особливості і наслідки забруднення відходами екосистем. І хоча ще є складності адаптації українського законодавства у сфері поводження з відходами до європейських вимог та стандартів, в Україні прийнято велику кількість законів та нормативно-правових документів. Україна зробила великий прорахунок у державній політиці: ліквідувала екологічну прокуратуру, замість того, щоб посилити контроль. І нагляд з боку держави ослабнув. Посилення криміналізації у сфері поводження з відходами є на даний час досить актуальним і має як загальнодержавне значення, так і в регіонах.

В багатьох регіонах України існує конфлікт між економічним розвитком та збереженням екосистем, і населення потребує викорінення бідності. Як зворотній зв'язок, все суспільство у свою чергу повинне більше приділяти уваги збереженню екосистем для того, щоб не зменшувався їх асиміляційний потенціал.

Література:

1. Зеленський посперечався з головою Борисполя про фекалії в озері // Українська правда. Дата оновлення: 10.07.2019. URL: <https://www.pravda.com.ua/news/2019/07/10/7220515/> (дата звернення: 10.07.2019).

2. Кошеленко К.В. Юридична відповідальність за шкоду навколишньому природному середовищу за законодавством України і ЄС: порівняльно-правовий аспект : дис. ... канд. юрид. наук : 12.00.06 / Кошеленко Каріна Віталівна; Національний юридичний університет імені Ярослава Мудрого Міністерства освіти і науки України. – Харків, 2018. – 208 с.

3. Левенок І. Аварія на річці Рось спричинила масштабні екологічні проблеми в Україні. Дата оновлення: 14.06.2019. URL: <https://podrobnosti.ua/2303251-avarja-na-rchts-ros-sprichinila-masshtabn-ekologchn-problemi-v-ukran.html> (дата звернення: 18.06.2019).

4. Утворити новий структурний підрозділ «Екологічна прокуратура» при Генеральній прокуратурі України (без збільшення штатних одиниць) (Автор (ініціатор): Орехов Сергій Миколайович). Дата оновлення: 07.12.2018. URL: <https://petition.president.gov.ua/petition/48849> (дата звернення: 11.07.2019).

РЕКУЛЬТИВАЦІЯ ПОЛІГОНІВ ТВЕРДИХ ПОБУТОВИХ ВІДХОДІВ

Морозов А. В., *аспірант кафедри екології та безпеки життєдіяльності
Національний транспортний університет (м. Київ)*

Угода про асоціацію (зокрема, її додаток «Правові акти») між Україною та ЄС містить перелік директив та Регламентів ЄС у сфері охорони довкілля, що підлягають впровадженню. Даний перелік налічує 29 документів зі складу Acquis, розмежованих за тематичною спрямованістю на 8 секторів, один із яких безпосередньо присвячений управлінню відходами та ресурсами, зокрема й ТПВ. Цей сектор містить три документи: Директива 2008/98/ЄС про відходи та скасування деяких директив; Директива 1999/31/ЄС про захоронення відходів, змінена та доповнена Регламентом ЄС 1882/2003; Директива 2006/21/ЄС про управління відходами видобувної промисловості.

Зазначені директиви підлягають обов'язковій імплементації в рамках Угоди про асоціацію, а тому відіграють ключову роль у правовому полі, водночас вітчизняне правове поле в цих сферах має суттєві прогалини. В нашій країні законодавство про відходи містить визначення основних принципів та завдань політики держави у сфері поводження з відходами, ключові вимоги та правила екологічно безпечного управління ними, організаційно-управлінські заходи зі стимулювання утилізації відходів тощо. На сьогоднішній день удосконалення та модифікація законодавства тривають. Однак, у багатьох випадках окремі принципи та концептуальні підходи українського та міжнародного законодавства не співпадають. Варто зауважити, що імплементація директив ЄС передбачає не лише внесення доповнень та змін до діючого законодавства, але й розробку нових нормативно-правових актів.

Полігони твердих побутових відходів (ТПВ) є спеціалізованими інженерними спорудами, призначеними для їх захоронення. Вони повинні забезпечувати санітарне та епідемічне благополуччя населення, екологічну безпеку довкілля як під час експлуатації полігону, так і по її завершенню. В Україні не рекультивованими є 562 полігони ТПВ.

Відповідно до ДБН В.2.4-2-2005 «Полігони твердих побутових відходів. Основи проектування». Зміна № 1: «Виведення полігонів твердих побутових відходів

із експлуатації повинне здійснюватися завдяки комплексу заходів, серед яких значну роль відіграє рекультивація, яка здійснюється двома шляхами – технічним та біологічним. До технічного відноситься стабілізація та терасування схилів, дегазація, створення рекультиваційного багатофункціонального покриття, підготовка поверхні полігону для проведення біологічного етапу. Біологічний – триває чотири роки та передбачає: добір асортименту багаторічних трав, підготовку ґрунту, сівбу і догляд за посівами. Конструкція захисного екрану поверхні полігону повинна враховувати товщину рекультиваційного шару ґрунту.

Закриті полігони ТПВ несуть значні ризики для довкілля: інфільтрація зливових та талих вод через тіло полігону; забруднення прилеглої території (рознесення вітром); висока небезпека пожеж або вибухів через накопичення в тілі полігону звалищного газу; забруднення повітря продуктами розпаду, в тому числі парниковими газами. Горіння відходів супроводжується утворенням токсичних речовин, зокрема, діоксинів. Закриті полігони ТПВ також небезпечні, оскільки є сприятливим середовищем для розвитку паразитичної фауни, патогенної мікрофлори, є місцем розмноження переносників інфекційних захворювань, гризунів та мух.

Відповідно до вимог ДБН В.2.4-2-2005 Зміна № 1 рекультивація полігону проводиться по завершенню стабілізації (зміцнення звалищного ґрунту). Вона передбачає значний обсяг передпроектних та проектних робіт. Необхідно здійснити гідрогеологічні, геологічні та радіоактивні дослідження, визначити рівень забруднення літо- та атмосфери, вирішити питання знешкодження фільтрату та звалищного газу, вибрати цільовий напрямок та матеріали для рекультивації.

Наразі неможливо повноцінно відновити закриті місця захоронення ТПВ для всебічного використання відновлених земель. До процесів технічного етапу рекультивації відноситься дослідження стану тіла полігону і його впливу на довкілля, підготовка території до подальшого цільового напрямку рекультивації, планування поверхні полігону, формування укосів, розробка, транспортування та нанесення потенційно родючих ґрунтів, створення рекультиваційного багатофункціонального покриття (захисного екрану), будівництво доріг, гідротехнічних та інших споруд, системи збору та знешкодження звалищного газу.

У випадку розміщення полігону ТПВ в зоні землекористування запроваджується сільськогосподарський напрям, який передбачає облаштування на порушених у процесі експлуатації полігону землях сінокісних пасовищ і площ для вирощування сільськогосподарських культур.

Лісогосподарський напрямок рекультивації передбачає вирощування лісових культур меліоративного, протиерозійного, полезахисного, ландшафтно-озеленювального призначення.

Будівельний напрямок рекультивації – приведення території закритого полігону у стану, придатний для промислового і цивільного будівництва. Він здійснюється двома способами: будівництво об'єктів на території закритого полігону без вивезення та з вивезенням звалищного ґрунту. Переважаючим є будівельний напрямок, який здійснюється після вивезення всього звалищного ґрунту. Прийняття рішення відбувається на підставі результатів проведення відповідних санітарно-епідемічних досліджень.

Біологічний етап рекультивації полігону ТПВ запроваджується після технічного і включає заходи щодо відновлення території закритих полігонів для їх

подальшого цільового використання в народному господарстві. До нього відносяться комплекс агротехнічних і фітомеліоративних заходів, спрямованих на відновлення порушених земель. Після нанесення поверхневого шару і проведення комплексу агротехнічних робіт здійснюють фіторе mediaцію за допомогою тимOFFівки лучної, пирію безкореневищного, тонконога лучного, стоколоса безостого, вівсяниці червоної, конюшини білої. Для захисту від вивітрювання або змиву ґрунту з укосів полігону проводиться їх озеленення. По схилах ви-саджуються захисні насадження і облаштовуються тераси. Вибір видів дерев і чагарників визначається місцевими умовами.

При проведенні рекультивації полігону ТПВ значна увага приділяється питанню збирання, відведення та знешкодження звалищного газу. До проекту системи його збирання належать: свердловини; газозбірні пункти з трубопроводами звалищного газу від свердловин; проміжні і магістральний газопроводи; дегазаційна установка для вилучення звалищного газу зі свердловин (водокільцеві вакуумні насоси); вузол підготовки звалищного газу до утилізації (осушення та очищення); накопичувальна ємкість для звалищного газу (газгольдер); свічка для спалювання звалищного газу (в аварійних ситуаціях або за наявності його надлишку).

Звалищний газ може використовуватись як паливо для енергетичних установок (котлоагрегати, промислові печі, стаціонарні двигуни-генератори) або для заправки в балони. Метод утилізації звалищного газу визначається під час розроблення технічного завдання на проектування системи збирання й утилізації біогазу для конкретного полігону ТПВ. Склад звалищного газу: метан – 40–60%, діоксид вуглецю – 30–45%, азот, сірководень, кисень, водень та інші гази – 5–10%, теплотворна здатність – 18–25 МДж/м³, вибухонебезпечність суміші з повітрям – 5–15%.

Для забезпечення найповнішого збирання звалищного газу, збирання і відведення поверхневої води і зменшення кількості фільтрату облаштовується захисний екран поверхні полігону ТПВ. Він влаштовується після закриття полігона і закінчення осідання його тіла, тобто досягнення ним стабільного стану. Захисний екран влаштовується зверху технологічного, який обладнувався при експлуатації полігону ТПВ і складається з таких шарів: *рекультиваційний* – завтовшки не менше 1 метра і містить шар родючого ґрунту товщиною 30–50 см; *дренажний* – завтовшки не менше 30 см; *захисний дрібнопіщаний* завтовшки не менше 20 см; шар *синтетичної гідроізоляції* завтовшки не менше 3 мм, стійкий до хімічної й біологічної агресії та до ушкодження гризунами; *мінеральний гідроізоляційний шар*, що складається не менше ніж з двох шарів ущільненої глини, загальною товщиною 1 м. (загальний коефіцієнт фільтрації гідроізоляційних шарів (синтетичного та мінерального) повинен бути не більше 10⁻⁹ м/с); *вирівнювальний шар* і газовий дренаж загальною товщиною не менше 0,5 м.

Над захисним екраном обладнується система збору та транспортування звалищного газу.

Прикладом позитивного вітчизняного може бути рекультивація полігону ТПВ в м. Олександрівськ Луганської області, виконана ТОВ «Надра Луганщини» у 2013 році та рекультивація полігону №5 поблизу села Підгірці (Київська обл.) у 2018 році.

Рекультивация полігонів ТПВ – складний, багатогранний процес, для реалізації якого необхідно запропонувати комплексний підхід. Угода про асоціацію визначає часові рамки імплементації директив у сфері відходів. Зокрема, передбачено, що приведення українського законодавства у відповідність до вимог Директиви 2008/98/ЄС (про відходи) повинно бути здійснено протягом 3 років з моменту набрання Угодою чинності, а для окремих норм передбачений 5-річний термін впровадження. Стосовно вимог Директиви 1999/31/ЄС (про захоронення відходів) в Угоді про асоціацію передбачено, що вони мають бути введені в дію через 6 років з моменту набрання Угодою чинності. Проте, зазначені вимоги вступають в силу відразу щодо будь-яких нових об'єктів.

Стратегія Європейського Співтовариства щодо поводження з відходами, спрямована на запобігання їхнього утворення, як першочергове завдання при поводженні з ними, причому перевага має надаватися утилізації та переробленню над отриманням енергії з відходів, оскільки останнє є не найкращим вибором з точки зору екології. Імперативом політики у сфері відходів є максимальне зниження їх негативного впливу на здоров'я населення та довкілля. В таких рамках політика повинна бути націлена першочергово на використання ресурсного потенціалу відходів та зниження потреб у первинних ресурсах, а також на попередження утворення і вторинне використання відходів. Варто зазначити, що базовий в Україні Закон «Про відходи», прийнятий в 1998 році, розроблявся під впливом рекомендацій європейського права у сфері поводження з відходами, а саме директиви 75/442/ЄЕС (про відходи). У ньому відображені орієнтири, які були визначені на початковому етапі регулювання. У 2013 р. в Україні розроблено Стратегію екологічної конвергенції України до директив ЄС, що визначені Угодою про асоціацію. «Конвергенція» трактується у загальноновживаному контексті як наближення (зближення). Вона передбачає виконання певної послідовності дій, а щодо розробки стратегії такі дії включають оцінку ступеня відповідності українського і європейського законодавства та встановлення шляхів транспозиції правових норм, безпосередньо процедуру імплементації законодавчих положень та інші елементи, наприклад, вартісні показники.

В Україні спостерігається підвищення рівня запровадження міжнародних стандартів щодо функціонування сфери управління відходами, значить якість регулювання цієї сфери покращується. Водночас реформування процесів державного регулювання відбувається доволі повільно, що стримує можливості імплементації найкращих світових практик регулювання ринкової кон'юнктури.

**Вплив полігонів та сміттєзвалищ на стан довкілля
та життєдіяльність людей**

**ШЛЯХИ ВИРІШЕННЯ ПРОБЛЕМИ ПОВОДЖЕННЯ
З ВІДХОДАМИ НА ХМЕЛЬНИЧЧИНІ**

Виговська Т. В., кандидат біологічних наук, доцент кафедри філософії,
соціально-гуманітарних наук та фізичного виховання

*Хмельницький університет управління та права імені Леоніда Юзькова
(м. Хмельницький)*

Дзюблюк Т. В., директор Департаменту природних ресурсів та екології
Хмельницької обласної державної адміністрації

Поводження з відходами, зменшення обсягів їх утворення та обмеження негативного впливу на навколишнє природне середовище залишається на Хмельниччині, як і у всій Україні, однією з найактуальніших суспільних і соціальних проблем. Враховуючи це, Хмельницька обласна рада своїм рішенням від 27 березня 2018 року № 39-18/2018 затвердила Програму поводження з відходами у Хмельницькій області на 2018-2022 роки (із змінами від 21.03.2019 року № 55-25/2019) [1].

Цю Програму, як і Програму поводження з побутовими відходами у Хмельницькій області на 2018–2022 роки [2], розроблено на виконання доручення голови облдержадміністрації від 12.07.2017р. №34-10/2017-д, Концепції Загальнодержавної програми поводження з відходами на 2013-2020 роки, затвердженої розпорядженням Кабінету Міністрів України від 03.01.2013 р. №22-р.

Загальний обсяг фінансових ресурсів, необхідних для реалізації програми, становить всього 248 млн гривень, у тому числі: коштів Державного бюджету: 30236,0 тис. гривень; коштів місцевих бюджетів (в т. ч. кошти фондів охорони навколишнього природного середовища): 113996,65 тис. гривень; коштів інших джерел (в т. ч. кошти комунальних підприємств) – 103772,5 тис. гривень.

Основний фінансовий ресурс у розмірі 98,4 млн грн заплановано виділити на придбання контейнерного парку, облаштування відповідних майданчиків та оновлення парку сміттєвозів. Кошторис програми становить 248 мільйонів гривень.

Отже, проблема відходів є актуальною й досить гострою для Хмельницької області і управлінські рішення скеровані на їх вирішення. Варто зазначити, що утворення відходів з року в рік зростає, тоді як значна частка вторинної сировини та відходів видалається на полігони та сміттєзвалища, які експлуатуються з перевантаженням та неналежним чином, внаслідок чого створюється негативний вплив на навколишнє природне середовище та здоров'я людей [1].

За даними статистичної звітності на підприємствах Хмельницької області у 2017 році утворилося 0,93 млн т відходів I–IV класів небезпеки.

На 01 січня 2018 року в області було накопичено 323,8 т відходів I класу небезпеки, з них – 253,5 т становили непридатні та заборонені до подальшого застосування хімічні засоби захисту рослин (далі – ХЗЗР), 97,6 т – II, 1405,9 т – III та 8649163,3 т – IV класів небезпеки, з яких 8523814,9 т становлять тверді побутові відходи.

В області переробляється і повторно використовується 36,8 т полімерних відходів; передано на переробку в якості вторинної сировини 192,2 т відпрацьованих шин; 160,5 т відпрацьованих мастил використано в різних технологічних процесах; на утилізацію передано 15,9 т гальванічних шлаків та 71,7 т відпрацьованих акумуляторів.

Цього ж року утворилося відходів від надання послуг з охорони здоров'я людей – 15,4 т, передано спеціалізованим організаціям – 15,1 тонн відходів [3].

Проблеми відходів частково вирішуються в містах, однак залишаються досить гострими для сільської місцевості.

Проте, і міста Хмельниччини мають суттєві проблеми. Так, не дивлячись на завіряння Хмельницької міської влади, що до 2020 року хмельницьке сміття не тільки зменшиться в об'ємі, а й принесе прибуток, і що до 2020 року у Хмельницькому буде повноцінне сміттєпереробне підприємство, яке і сортуватиме, і перероблятиме побутові відходи [4], реальна ситуація свідчить про інше. Як стверджують у Держекоінспекції Хмельницької області, питання Хмельницького полігону твердих побутових відходів є найбільшою екологічною проблемою міста. З кожним роком кількість відходів на ньому зростає, що в свою чергу може становити загрозу як для навколишнього природного середовища, так і може призвести до таких трагічних наслідків як на Грибовицькому сміттєзвалищі.

«Державною екологічною інспекцією в Хмельницькій області ще в 2008 році було тимчасову заборонено (зупинено) господарську діяльність ХКП «Спецкомунтранс» з експлуатації полігону твердих побутових відходів в м. Хмельницькому. Вищезгадане рішення було прийнято як наслідок суттєвих порушень вимог природоохоронного законодавства при експлуатації полігону ТПВ, виявлених інспекцією під час перевірок дотримання вимог природоохоронного законодавства», – йдеться на сайті відомства.

Проте, наприкінці 2009 року Господарським судом Хмельницької області було прийнято рішення про визнання протиправним та скасування рішення про тимчасову заборону (зупинення) господарської діяльності ХКП «Спецкомунтранс» з експлуатації полігону твердих побутових відходів в м. Хмельницькому [5].

У сільських населених пунктах Хмельниччини майже не проводиться організований вивіз відходів, в більшості населених пунктів відсутні програми поводження з відходами, схеми санітарної очистки населених пунктів та правила благоустрою, все це призводить до утворення стихійних сміттєзвалищ, що погіршує екологічний і санітарний стан цієї і прилеглих територій.

Відходи вивозяться на сміттєзвалища й полігони, складування на яких вимагає відчуження великих земельних площ і пов'язане зі значними транспортними витратами. При захороненні втрачаються корисні компоненти, що входять

до складу відходів, виникає небезпека погіршення екологічного стану навколишнього середовища. У місцях складування відходів створюються умови, що сприяють поширенню інфекцій і виникненню пожеж.

Наявність стихійних несанкціонованих сміттєзвалищ створює проблеми екологічного і санітарно-гігієнічного характеру, оскільки вони існують в умовах відсутності будь-яких заходів безпеки і обумовлюють масштабне забруднення навколишнього середовища шляхом проникнення шкідливих речовин у підземні і поверхневі води. Часто ці звалища знаходяться в ярах, водоохоронних зонах водних об'єктів. Ліквідація несанкціонованих звалищ відноситься до компетенції органів місцевого самоврядування (ст. 21 закону України «Про відходи»).

Отже, проблем з різноманітними відходами на Хмельниччині є достатньо, тому і засоби масової інформації, і навчальні заклади області, і бібліотеки регіону докладають багато зусиль для інформаційної і роз'яснювальної роботи серед населення про законодавчі та управлінські шляхи їхнього вирішення [6, 7]. Прийняття облрадою Програм з поводження з відходами та активна робота відновленого Департаменту природних ресурсів та екології ХОДА разом із зусиллями новостворених територіальних громад області дає надію на їхнє успішне вирішення.

Література:

1. 27 бер. 2018 р. – Хмельницька облрада затвердила Програму поводження з відходами у Хмельницькій області на 2018-2022 роки. [Електронний ресурс]. – Режим доступу: km-oblrada.gov.ua > 2018/04 > [progr-doopracovana-formatovana](http://km-oblrada.gov.ua/progr-doopracovana-formatovana)
2. Програма поводження з побутовими відходами у Хмельницькій області на 2018-2022 роки. [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <https://www.unian.ua> > [ecology](https://www.unian.ua/ecology) > [trash](https://www.unian.ua/trash) > [10058315-hmelnicka-oblrada-zat...](https://www.unian.ua/10058315-hmelnicka-oblrada-zat...)
3. Інформація про хід виконання Програми поводження з відходами у Хмельницькій області на 2018 – 2022 роки (Додаток до розпорядження голови облдержадміністрації від 31.05.2019 № 371/2019-р (Власний архів автора).
4. До 2020 року хмельницьке сміття не тільки зменшиться в об'ємі, а й принесе прибуток. [Електронний ресурс]. – Режим доступу: Янча Ольга <http://www.marichkanews.com/28688-до-2020-року-хмельницьке-сміття-не-тільки>
5. Екологи бояться Грибовицької трагедії у Хмельницькому і вимагають закрити сміттєзвалище. [Електронний ресурс]. – Режим доступу: https://ye.ua/news/news_30767.htm
6. Хмельницька обласна універсальна наукова бібліотека. Поводження з відходами в Україні: законодавство, економіка, технології. Віртуальні виставки. [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://www.ounb.km.ua/vistavki/vidhody/index.php>
7. Куди хмельничанам подіти опале листя і суху траву. [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <https://khm.depo.ua/ukr/khm/kudi-khmelnichanam-poditi-opale-listya-i-sukhu-travu-201910181047014>

ЗАГРОЗИ ЛЕТКИХ ОРГАНІЧНИХ СПОЛУК – ПРОДУКТІВ ВТОРИННОГО ЗАБРУДНЕННЯ ВІДКРИТИХ ЗВАЛИЩ ВІДХОДІВ

Клименко М. О., доктор сільськогосподарських наук,
професор, завідувач кафедри

Прищеп А. М., кандидат сільськогосподарських наук, професор кафедри

Бедункова О. О., доктор біологічних наук, доцент, професор кафедри

Кафедра екології, технологій захисту навколишнього середовища

та лісового господарства Національного університету водного господарства
та природокористування (м. Рівне)

Природним шляхом із однієї тони твердих побутових відходів (ТПВ) виділяється до 200 м³ газів впродовж 20–40 років, тобто приблизно 5–6 м³ за рік.

Складні органічні речовини у товщі звалища поступово розкладаються. Перші 1–2 місяці відбуваються аеробні процеси під впливом мікрофлори. За цей час температура у товщі звалища (близько 2 м) піднімається до 20–40 °С. Продуктами аеробного розкладання ТПВ є переважно двоокис вуглецю, нітрати та вода. Поступово активність аеробних процесів знижується. Після виснаження запасів кисню (близько 0,7 л повітря на 1 кг сміття) починають переважати анаеробні процеси, які проходять дуже повільно і здебільшого в харчових відходах.

Продуктами анаеробного розкладу є простіші органічні кислоти, метан, сірчані сполуки заліза, марганець, водень, аміак, двоокис вуглецю, азот і вода. Вміст небезпечних газів становить: метан – 40–60%; водень – 0,3–1,7%; сірководень – 0,2%.

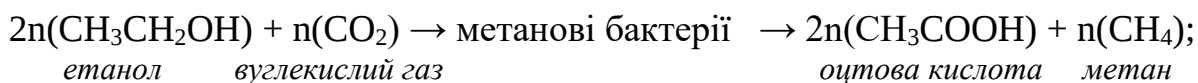
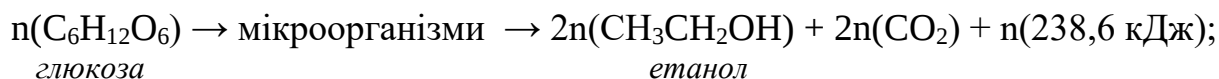
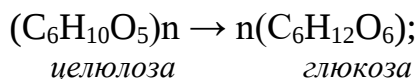
Біохімічні процеси, що тривають у товщі звалища в анаеробних умовах, можна описати таким чином.

1. На першій стадії клітковина (тобто високомолекулярна целюлоза) органічної частини ТПВ піддається гідролізу: $(C_6H_{10}O_5)_n + n \cdot H_2O \rightarrow n \cdot (C_6H_{12}O_6)$;

2. Друга стадія – біохімічне (анаеробне) розкладання глюкози до оцтової або інших летких жирних кислот (ЛЖК): $C_6H_{12}O_6 \rightarrow 3CH_3COOH$.

3. Третя стадія – анаеробне розкладання ЛЖК (та наявних у ТПВ жирів) до метану і вуглекислого газу: $3CH_3COOH \rightarrow CH_4 + CO_2$.

Отже, процеси, що відбуваються у товщі полігону ТПВ, можна описати в такій послідовності:



Одночасно, гетерогенний склад побутових відходів, поруч із харчовими органічними відходами містить ряд хімічних сполук, що входять до складу миючих засобів, фарб, текстилю, пластмас тощо, які містять велику кількість летких органічних сполук (ЛОС). Перелік ЛОС на звалищах відходів надзвичайно широкий та небезпечний (табл 1).

Таблиця 1 – Вивільнення ЛОС при розкладі різних матеріалів при їх складуванні на відкритих звалищах відходів

Продукти	Ймовірні викиди ЛОС
Харчові відходи	сірководень, метилмеркаптан, диметилсульфід і дисульфід, ацетальдегід, пропіоновий альдегід, бутіальдегід, ізовалеральдегід, толуол, стирол, параксилон, метилетилкетон, метилізобутилкетон, бутилацетат, ізобутиловий спирт, пропіонова кислота, масляна кислота, валеріанова кислота
Побутові миючі розчинники	лімонен, ізопентан, ізопропанол, бутоксіетанол, 1,4-дихлорбензол, етанол, толуол, декан, фенол, 1-пропанол, о-ксилон, хлорбензол
Засоби особистої гігієни	спирт, альдегід, терпен, органічна кислота, гексан, бензол, толуол, етилбензол, м, п-ксилон, стирол, α -пінен, камфен, β -пінен, β -мирцен, н-декан, 3-карен
Домашні спреї-продукти	пропан, метилформіат, ацетальдегід, пропіональдегід, бутиральдегід, метилетилкетон, етиловий спирт, ізовалеральдегід, бензол, валеральдегід, метилізобутилкетон, метилбутаноат, метилметакрилат, толуол, бутилацетат, ізобутиловий спирт, н-октанол, п-ксилон м-ксилон, етилацетоацетат, етилен-ацеталь, о-ксилон, dl-лімонен, стирол, бензил-трет-бутанол, тетрагідрид ліналоолу
Фарби	пропіленгліколь, етиленгліколь, бутилпропіонат, метилпропанол, толуол, бензол, м, п-ксилоли, о-ксилон, етилбензол, 2-метилгексан, циклогексан, 2,4-діметилпентан, метилциклопентан, 3-метилгексан, 3-метилпентан, н-гептан, метилциклогексан, 2,3,4 триметилпентан, 2 мітили гептан, метилгептан, н-октан, н-нонан, стирол, ізопропілбензол, н-пропілбензол, 1,3,5 триметилбензол, о- етилтолуол, 1,2,3 триметилбензол, метилолуол, п-етилтолуол, 1,2,4 триметилбензол, м-диетилбензол, п-диетилбензол
Текстиль	формальдегід, акрилонітрин, ацетальдегід, декан, тетрадекан, толуол, о-ксилон, 1,2,4-триметилбензол, етилбензол, м, п-ксилон
Вугілля деревини	бензол, толуол, етилбензол, метипараксилон, стирол, формальдегід, ацетальдегід, акролеїн, ацетон, пропіоновий альдегід, кротоновий альдегід, бутиральдегід, бензальдегід і валеральдегід
Меблі	формальдегід, ацетальдегід, бензол, бензальдегід, толуол, тетрахлоретилен, ксилон, триметилбензол, дихлорбензол, етилбензол, бутоксиетанол, стирол, бутилацетат, гексанол, циклогексанон та ін.

Концентрації летких органічних сполук, що виділяються на звалищах, визначаються переважаючими кліматичними умовами місця розміщення звалищ, їх віком, кількістю і складом відходів. Так, зафіксовані концентрації при розсіюванні ЛОС на звалищах м. Джульяно (Італія) мали діапазон від 0,2 до 7284 мкг/м³. На звалищах Турції фіксували концентрації летких органічних сполук від 69 мкг/м³ до 258 мкг/м³, Китаю – від 562 до 7284 мкг/м³.

ЛОС, що ідентифіковані в складі побутових відходів, можуть бути класифіковані на шість класів сполук: галогеновані сполуки, складні і прості ефіри, ароматичні вуглеводні, органічні спирти, сполуки сірки та терпени. Присутність текстилю, засобів для чищення та пластмас у складованих відходах призводить до викиду галогенованих сполук в атмосферу. Ароматичні сполуки і терпени випаровуються з харчових відходів, лігніну, деревини, садових відходів і фруктів, а сполуки сірки виділяються з сірковмісних продуктів, які легко розкладаються. Кетони, алкани, сполуки сірки та спирти є представниками повністю розкладених відходів, в той час як ароматичні і галогеновані сполуки символізують ксенобіотичні з'єднання. Терпени є проміжними продуктами розпаду аеробних мікробних відходів.

Найбільш часто в високих концентраціях поблизу звалищ зустрічаються ЛОС, що включають ізомери бензолу, толуолу, етилбензолу і ксилолу (у міжнародній номенклатурі позначаються як ВТЕХ). На співвідношення між сполуками ВТЕХ істотно впливає склад побутових відходів, який має свої особливості для різних країн (рис 1).

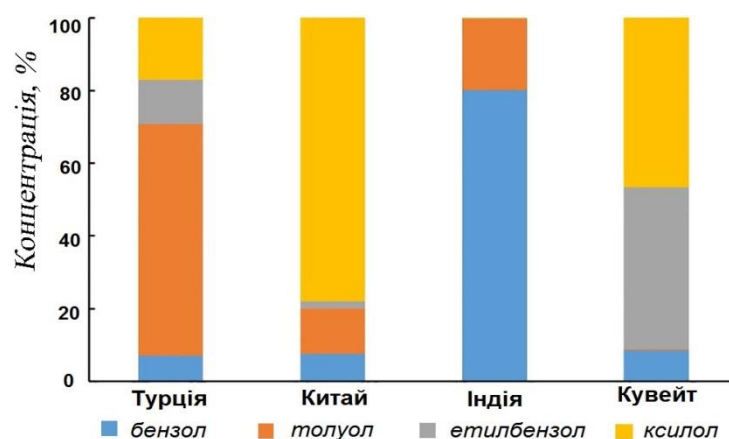


Рис 1. Зміна концентрацій ВТЕХ на звалищах різних країн

Крім того, з'єднання, що вивільняється під час аеробного і анаеробного процесів розкладу відходів також суттєво відрізняються за складом ЛОС. Під час ацидогенезної фази деградації відходів у загальному обсязі викидів ЛОС домінують спирти, кетони і складні ефіри, в той час як на етапі метаногенезу збільшується вміст терпенів. Високий рівень алканів свідчить про активну стадію розкладу біологічних відходів, в той час як більш висока концентрація п-цімена вказує на тривалу анаеробну деградацію відходів. Набір ЛОС харчових відходів переважно представлений кислотами, спиртами і сульфідами, а змішаних відходів - спиртами, ароматичними з'єднаннями і алканами.

Згідно сучасних оцінок, щорічно в світі на рівні житлових приміщень спалюється близько 620 ТДж відходів, а ще 350 ТДж згоряють на звалищах. Річні викиди ЛОС (ГДж) від відкритого спалювання ТПВ в країнах, що розвиваються включають ацетилен (389), пропілен (1200), етилен (1200), метанол (914), формальдегід (603), оцтова кислота (2400), мурашина кислота (175) і бензол (875).

Люди, які проживають поруч зі смітниками, відкрито піддаються впливу ЛОС при вдиханні. Серед небезпек для здоров'я представлені алергія, астма, ро-

здратування та інші респіраторні захворювання. Наприклад, у 1996 році громадянська, яка проживає в 3 км від місця поховання відходів в Нант-і-Гвіддоне в Південному Уельсі, заявила про неприємні запахи з боку місця складування відходів. Вони скаржилися на головний біль, закладеність носа, очні інфекції, стрес, втоми, нудоту, кашель, гастрошизис, астму, сухість в горлі, саркоїдоз і мимовільні аборти. У 2006 р. населення, що проживає в межах 5,0 км від п'яти великих фінських очисних споруд протягом травня і червня повідомили про проблеми відчуття лихоманки, задишки, зубного болю, подразнення очей, болю в суглобах і м'язах, які вони пов'язували з постійним впливом запахів. За даними 2009 р., майже половина працівників звалища м. Хелм в Польщі відчували розлади смаку, в той час як розлад запаху у працівників звалищ збільшився з 21,7% до 38,4%. Усі ці дослідження показують, що запах може несприятливо впливати на здоров'я людей, зокрема може бути причиною серйозних дратівливих фізичних симптомів у навколишніх жителів полігонів. Відомо, що запах, який утворюють складовані відходи може впливати на радіус площі 400–1000 м.

У 2010 р. науковці провели оцінку ризику розвитку раку, пов'язаного з викидами ВТЕХ для працівників полігону в Італії, і підрахували, що 67,5 людини на мільйон пов'язані з ризиком захворювання на рак, головним чином через вплив бензолу. Згідно результатів досліджень у 2012 р. на двох полігонах – Деонар і Малад в Індії було підраховано, що загальний канцерогенний ризик, пов'язаний з впливом ЛОС серед працівників полігону, становить 2260 і 1150 осіб на 1 мільйон осіб відповідно. Оцінка ризиків впливу бензолу і толуолу на прилеглих до звалища районах Південної Африки, проведені в 2013 р., виявили в двох працівників, які працювали на майданчику більше 25 років неприпустимо високий ризик розвитку раку – 1,028795 і 0,813946 відповідно. При цьому, стандартами ЕРА допустимий рівень ризику регламентований на рівні 0,0004. Передбачуваний сумарний ризик розвитку раку всіх канцерогенних видів, виявлених на сміттєзвалищах, склав 2792 на 1 мільйон населення. Автори дослідження дійшли висновку, що ризик раку для професійного опромінення працівників звалища був еквівалентний ризику куріння 20 сигарет в день. Зауважимо, що наведені дослідження були зосереджені на впливі конкретних сполук на здоров'я людини. У дуже небагатьох дослідженнях розглядаються небезпеки для здоров'я при низькій концентрації і багаторазовій дії ЛОС.

Отже, наведена інформація доводить гостру необхідність перетворення відкритих звалищ на санітарні звалища (полігони). Забезпечення належних облицювальних матеріалів, таких як щільна глина – геомембрана, поліетилен високої щільності і ґрунтова ізоляція відходів, може запобігти потраплянню газів до атмосфери.

Ефективне регулювання викидів ЛОС має важливе біосферне значення, оскільки їх складові речовини спричиняють виснаження озонового шару, що призводить до глобального потепління. Належним чином спроектовані та правильно експлуатовані звалища із системою збору біогазу може сприяти добуванню енергії та ефективному скороченню викидів токсичних газів в атмосферу. Для зменшення викидів ЛОС і парникових газів у навколишнє середовище, на полігонах повинні бути біологічні покриття, доповнені різними матеріалами.

Щоб зменшити негативний вплив газових викидів на населення, рекомендується також будівництво високих прикордонних стін по периметру полігону і створення оптимальної буферної зони між полігоном і житловими районами. При цьому, в буферній зоні обов'язково повинні бути рослинні насадження, здатні до поглинання забруднюючих речовин з атмосфери.

Найкращим доступним варіантом скорочення обсягу і маси відходів, що може забезпечити зниження викидів ЛОС є інтегрована політика поводження з відходами. Це передбачає мінімізацію відходів в джерелі, компостування і переробку відходів. Багато розвинених країн ввели комплексні програми утилізації до 1990 року. Наприклад, країни Європейського союзу в 1995 році повідомили, що із загальної кількості вироблених ТПВ 17% було перероблено і компостовано, 14% спалено і 64% складовано на звалищах, в той час як в 2014 році 71% від загальної кількості утворених відходів були утилізовані, і тільки 28% були складовані. Такі досягнення є результатом суспільного сприйняття національної політики, регуляторних обмежень і розвитку інфраструктури.

Включення неформальних переробників до управління твердими відходами обіцяє ефективну переробку відходів. Це розширить їх можливості працевлаштування і соціального статусу. Працівники звалища – це особи, найбільш схильні до шкідливих викидів на звалищі. Отже, регулярні медичні огляди та використання відповідних захисних пристосувань забезпечать їх безпеку. Керуючим органам слід посилити поділ джерел за допомогою інформування громадськості та законодавства.

Література:

1. Nair A.T., Senthilnathan J., Shiva Nagendra S.M. Emerging perspectives on VOC emissions from landfill sites: Impact on tropospheric chemistry and local air quality. Process Safety and Environmental Protection. 2019. Vol.121. – P. 143–154.
2. Wu J.C., Zhao L.P., Li W., Yan L. M. PiringerEvaluation of the chemical composition and correlation between the calculated and measured odour concentration of odorous gases from a land fill in Beijing, China. Atmos. Environ. 2017. Vol. 164 . – P. 337–347.

ПОВОДЖЕННЯ З ВІДХОДАМИ: НОВІ ВИКЛИКИ

Морозова Т. В., кандидат біологічних наук,
доцент кафедри екології та безпеки життєдіяльності,
голова Наукової ради Всеукраїнської екологічної ліги,
Національний транспортний університет (м. Київ)

Входження України до Європейського Співтовариства неможливе без ефективної реалізації базових принципів сталого розвитку. В цьому аспекті важливим є перегляд підходів до управління сферою поводження з твердими побутовими відходами (ТПВ) з метою розкриття її інноваційно-інвестиційного потенціалу, переведення у рентабельну, інвестиційно привабливу галузь, що є однією з передумов сталого розвитку регіонів України. Посилення регіонального рівня управління сферою поводження з ТПВ зумовлене необхідністю врахування соціальних, економічних та екологічних особливостей розвитку регіону й пошуку

найефективніших шляхів раціонального використання його вторинних ресурсів і забезпечення екологічної безпеки.

В Європейських країнах введено обов'язкове укладення договорів щодо вивезення ТПВ, оскільки в такий спосіб перевізник стає відповідальним за розміщення відходів, а громадяни вимагають надання їм якісних послуг та контролюють, щоб побутові відходи не звалювалися у неналежних місцях. Дана норма передбачена в законодавстві багатьох країн ЄС і відповідає вимогам Рамкової Директиви ЄС про відходи 75/442/ЄЕС та Директиви 1999/31/ЄС про захоронення відходів на полігонах.

Відставання у створенні ефективної інфраструктури поводження з ТПВ в Україні особливо очевидне порівняно з країнами ЄС. Так, до прикладу, лише 1% ТПВ розміщується на полігонах у Швеції, 92% – в Україні; переробляється та компостується відповідно 3,8 та 0%.

В Україні існує 6500 полігонів ТПВ, 460 з яких потребують рекультивациі. Вони займають 7% території країни, що дорівнює площі Швейцарії. За нормами ЄС, їх кількість має бути скорочена до 500. Полігони ТПВ вилучають з обігу цінні мінеральні та енергетичні ресурси, несуть локальні загрози для довкілля та руйнують ландшафти. «Тіло» полігону формується за рахунок рідкого фільтрату, який забруднює ґрунтові та поверхневі води, викликає деградацію ґрунту сполуками азоту, фосфору, сірки, важких металів, формує локальні геохімічні аномалії та сприяє утворенню звалищних газів, 20% серед яких – парникові, які впливають на зміну клімату, викликають латеральну міграцію метану, формування кислотних дощів, підкислення ґрунтів, виникнення неприємних запахів (NH_3 , H_2S та інші).

Існуючі в Україні сміттєзвалища перетворились на потужні джерела екологічної небезпеки. Необхідно здійснювати аналіз цієї небезпеки та запропонувати стратегію її мінімізації з переходом на інноваційні технології поводження з ТПВ. Наразі все більшої актуальності набувають проблеми, що стосуються пошуку сучасних підходів до подолання критичної ситуації у сфері поводження з відходами та рекультивациі полігонів.

Ефективне поводження з відходами, передусім твердими побутовими, є однією з найгостріших проблем сьогодення. Вона безпосередньо торкається охорони довкілля та санітарно-епідеміологічного благополуччя населення, так і питання благоустрою населених пунктів та естетики урбанізованих ландшафтів. Алгоритм поводження з відходами включає в себе весь комплекс дій (у різних варіаціях), спрямованих на запобігання утворенню відходів, їх збирання, перевезення, зберігання, оброблення, утилізацію, видалення, знешкодження і захоронення, включаючи контроль за цими операціями та нагляд за місцями видалення. Не зважаючи на досить потужну й сучасну законодавчу базу щодо поводження з відходами в Україні, існуючі нині практики ще далекі від європейського стандарту: нелегальні сміттєзвалища у межах та за межами населених пунктів, задимлені полігони ТПВ та переповнені сміттєві контейнери у містах є звичним супроводом нашого сьогодення.

На виконання вимог закону України «Про відходи», Програми поводження з твердими побутовими відходами, затвердженої Урядом, впроваджено роздільне збирання побутових відходів, працюють сміттєсортувальні лінії, в Києві,

Дніпрі та м. Люботин Харківської області працюють сміттєспалювальні заводи, що надало можливість переробити та утилізувати близько 7% побутових відходів.

Відходи характеризуються високою теплотворною здатністю, тому є розповсюдженим джерелом теплової та електричної енергії, їх використовують на ТЕЦ та у промисловості багатьох країн світу, зокрема у Швеції спалюють близько 5% ТПВ, що значною мірою покриває потреби Стокгольма у теплі та електроенергії.

Сьогодні існує ряд альтернативних проектів з переробки ТПВ, наприклад, збір і перетворення звалищного газу на електроенергію, автомобільне паливо, тепло або пару. Такі проекти активно реалізуються в США, Німеччині, Австрії, Данії, Швеції, Бельгії. У Європі лідером з виробництва енергії з твердих міських відходів є Франція, де працює близько 130 заводів з утилізації енергії відходів, які виробляють 3,34 млрд кВт/год електроенергії і 9,44 млн Гкал теплової енергії на рік.

Полімерні відходи становлять 9–11% усіх відходів, вони розкладаються більше 200 років, хоча їх життєвий цикл набагато коротший. Згідно даних Європейської комісії, громадянин Євросоюзу за рік в середньому використовує 191 поліетиленовий пакет і лише 6% з них вторинно перероблені. На сьогодні відсутня технологія вторинної переробки тонких полімерних пакетів, тому єдиною можливістю вирішення даної проблеми є мінімізація їхнього утворення. Світовий досвід демонструє тенденції до заборони чи обмеження використання полімерних пакетів у певних країнах. В Україні на сьогодні працюють окремі законодавчі ініціативи щодо обмеження використання полімерних пакетів.

Необхідно впроваджувати природоохоронні проекти, сприяти залученню інвестицій у сферу перероблення відходів; сприяти реалізації екологічно дружніх, ресурсо- та енергоефективних технологій на місцевому рівні; розробляти рекомендації та програми для комплексного розв'язання муніципальних і регіональних проблем у сфері поводження з відходами; сприяти співпраці органів державної влади, місцевого самоврядування, громадських організацій, науки, бізнесу; впроваджувати засади збалансованого розвитку та кращих світових практик поводження з відходами в Україні та на регіональному рівні.

Вважаємо за доцільне облаштовувати полігони сортувальними лініями безпосередньо на території полігону, оскільки це дозволить отримувати ресурсоцінні фракції, здешевлювати сировину, що відкриває можливості для створення нових робочих місць та виробництва нової продукції; проводити дегазацію полігонів, шляхом встановлення когенераційних модулів на території полігону, що дозволить отримувати дешевий біогаз, який можна транспортувати до тепличних комплексів, або отримувати якісний метан і використовувати в якості палива для автомобілів; модернізувати сміттєзвалища шляхом ізоляції від потрапляння вологи в тіло полігону, що сприятиме підтриманню вологості полігону на відповідному рівні, а також убезпечить від надходження газів в атмосферне повітря.

КОСМІЧНИЙ МОНІТОРИНГ, КОНТРОЛЬ ТЕПЛОВОГО ПОЛЯ ЗВАЛИЩ ПОБУТОВИХ ВІДХОДІВ (на прикладі Грибовицького сміттєзвалища)

Мичак А. Г., кандидат геологічних наук, старший науковий співробітник

Філіпович В. Є., кандидат геологічних наук, завідувач відділом

Шевчук Р. М., провідний інженер

Науковий Центр аерокосмічних досліджень Землі ІГН НАН України (м. Київ)

Проблема утилізації побутових відходів в Україні уже протягом багатьох десятиліть є надзвичайно актуальною, яка, на жаль, не має системного вирішення. Попри з розвитком безвідходних технологій, процесів рециклінгу основним способом ліквідації відходів залишається їх складування на полігонах за застарілими технологіями і методами. Експлуатація існуючих полігонів здійснюється переважно з порушенням санітарних нормативних документів, відсутній дієвий контроль за дотриманням їх вимог. Більш того, незважаючи на запровадження природоохоронних заходів при формуванні нових і експлуатації існуючих полігонів, щорічно появляються нові несанкціоновані, стихійні звалища, що призводить до утворення ще більш широких масштабів забруднення ґрунтового та рослинного покриву, водоносних горизонтів, атмосфери, навіть створення екологічних і соціальних катастроф.

По мірі накопичення відходів на сміттєзвалищах під впливом інфільтрації атмосферних опадів, розвитку фізико-хімічних процесів утворюються небезпечні забруднюючі речовини, виникають шкідливі для природного середовища процеси. Зокрема, у значних об'ємах утворюється рідка фаза високотоксичних стоків – фільтрату, який, переважно по тальвегах, ярах витікає з ділянок полігону, забруднюючи ґрунтовий та рослинний покрив, просочується у водоносні горизонти. Особливо небезпечним явищем на полігонах побутових сміттєзвалищ є значне виділення тепла, газу метану, виникнення поверхневих і підземних пожеж.

Причинами пожеж, переважно, є самозаймання через накопичення газу метану в тілі та приповерхневих товщах полігонних відкладів, відсутність його активної дегазації (газ продовжує виділятися на денну поверхню і через десятиліття після закриття звалищ), необережне поводження з вогнем, умисний підпал звалищ, подекуди і грозові розряди стають причиною займань. Частим осередком виникнення і поширення вогню є «повітряні кишені», які утворюються в тілі звалища в результаті складування великогабаритного сміття, що першочергово заповнюються метаном. Ситуація з пожежогасінням сміттєзвалищ ускладнюється понаднормовим переповненням полігонів побутовими відходами, невчасна їх переробка та складування.

Відповідно до санітарних правил на території складування побутових відходів взагалі не допускається їх спалювання і повинні вживатись необхідні заходи на попередження самозаймання. На практиці ці заходи не виконуються, на звалищах нерідко фіксуються пожежі. Тільки в 2019 році навколо смітників ряду українських міст сталося кілька великих пожеж, що є однією із актуальних сучасних навколо міських проблем.

У разі загоряння на звалищах їдкий запах палаючих побутових відходів поширюється до сельбищних зон, його вплив на організм людини відбувається миттєво, оскільки навіть разовий викид забруднюючих речовин в результаті пожежі багаторазово перевищує санітарно-гігієнічні нормативи. У повітря потрапляють отруйні речовини, що утворюються при низькотемпературному горінні пластиків: від діоксиду азоту, який викликає подразнення дихальних шляхів, до діоксину, який при потрапленні в організм навіть в мікроскопічних дозах призводить до генних мутацій.

Таким чином, вирішення проблеми недопущення самозагоряння, виникнення пожеж на полігонах побутових відходів є надзвичайно актуальним завданням міських і сільських громад, які їх експлуатують.

Одним із методів контролю за територіями сміттєзвалищ, контролю за його тепловим режимом пропонується використання матеріалів багатоспектральних космічних зйомок, зокрема, у дальньому інфрачервоному діапазоні електромагнітного спектру. Результати аналізу космічних знімків можуть надати цінну інформацію, не тільки щодо стану теплового поля території складування побутових відходів, а здійснити аналіз динаміки теплових процесів поверхні звалищ на протязі років, щомісячно, надати прогнозні оцінки щодо можливих ділянок самозагоряння.

Визначення розподілу поверхневих температур земної поверхні є однією із важливих можливостей сучасних матеріалів космічних зйомок. Матеріали, що складають земну поверхню мають різні фізичні властивості, що відображається в різниці значень термодинамічної температури кожного пікселя супутникового знімка. Отримання термодинамічних даних вимагає комп'ютерної обробки дистанційних зйомок у довгохвильовому інфрачервоному діапазоні. Вихідними матеріалами для проведення досліджень теплового поля земної поверхні та покращення просторової розрізненості вихідних даних є космічні знімки, отримані супутниками серії Landsat (5, 7, 8), Terra, Sentinel (1, 2).

Попіксельний розрахунок температури земної поверхні (Т) через спектральну щільність енергетичної яскравості здійснювався за оберненою формулою

Планка:

$$T = \frac{c_2}{\lambda \ln \left(\frac{\varepsilon \cdot c_1}{\lambda^5 \cdot L_0} + 1 \right)}$$

де $c_1 = 1.191 \cdot 10^{-16}$ Вт на m^2 , $c_2 = 1.439 \cdot 10^{-2}$ м К – постійні закону Планка, ε – спектральний коефіцієнт теплового випромінювання, λ – довжина хвилі електромагнітного випромінювання, L_0 – спектральна щільність енергетичної яскравості земної поверхні.

Розрахунок Коефіцієнту теплового випромінювання отримується через нормалізований вегетаційний індекс NDVI:

$$NDVI = \frac{NIR - RED}{NIR + RED}$$

де NIR – відбиття в ближньому інфрачервоному діапазоні спектру; RED – відбиття у видимому червоному діапазоні спектру.

Відтак, для обрахування розподілу температури земної поверхні необхідні два зображення: перерахований в значення спектральної щільності енергетичної

яскравості температурний канал та зображення розподілу коефіцієнта випромінювання об'єктів земної поверхні. Просторове розрізнення вихідного зображення буде таке ж, як у вхідного зображення з більшим розрізненням, тому для підвищення інформативності першого, можна використовувати будь які супутникові дані видимого та ближнього інфрачервоного діапазону.

Як приклад, для ілюстрації дослідження теплового режиму полігону побутових відходів у моніторинговому режимі наведемо територію Грибовицького полігону побутових відходів в околицях м. Львова.

Космічні знімки були відібрані за шість останніх років: 24.05.2014 р., 20.05.2015 р., 27.05.2016 р., 29.05.2016 р., 01.06.2017 р., 28.05.2018 р., 20.05.2019 р. При виборі щорічних даних враховувались (наскільки це було можливим в залежності від часу супутникового знімання апаратами серії Landsat) подібність погодні умов регіону Грибовицького полігону, зокрема фонові температурні характеристики травня. Основною же причиною відбору часу зйомок в травні була дата 30 травня 2016 р. коли сталися трагічні події на цьому звалищі з загибеллю людей при гасінні пожежі, що виникла 28 травня.

Грибовицький полігон побутових відходів розташований за 6–7 км на північ від міста Львова і за 0,5 км на південь від с. Великі Грибовичі. Загальний вигляд полігону, станом на 09.04.2016 р. наведено на *рис 1*.

В геоморфологічному відношенні територія полігону приурочена до схилу вододільного простору з абсолютними відмітками, в найбільш припіднятій його частині – 340,0–348,0 м і в опущеній південно-східній частині схилу – 270,0 м. Характеристика гіпсометричних рівнів поверхні сміттєзвалища приведена за матеріалами радіолокаційної зйомки ASTER_DEM v.2. станом на 2013 р. (*рис 2*).

До часу заснування сміттєзвалища поверхня майбутнього майданчика Грибовицького полігону була задернована, зрідка покрита низькорослими чагарниками, ускладнена вимоїнами. Перпендикулярно до схилу проходило 3–4 глибокі яри шириною від 3 (вверху) до близько 6 м (у підшві схилу) (*рис 3*).

28-го травня 2016 року на сміттевому полігоні у Великих Грибовичах спалахнула масштабна пожежа. Її гасіння тривало три дні, 30 травня пожежники загасили останні метри пожежі. 30 травня, орієнтовно о 15 год. 30 хв. на Грибовицькому сміттєзвалищі відбувся обвал сміття, під завалами було поховано трьох пожежників та еколога комунального підприємства. 31 травня на Грибовицькому сміттєзвалищі дала тріщину дамба зі шкідливими токсинами (фільтратом).



Рис 1. Космічний знімок Грибовицького полігону побутових відходів 09.04.2016 р. (розрізненням на місцевості 2,5 м – в оригіналі)

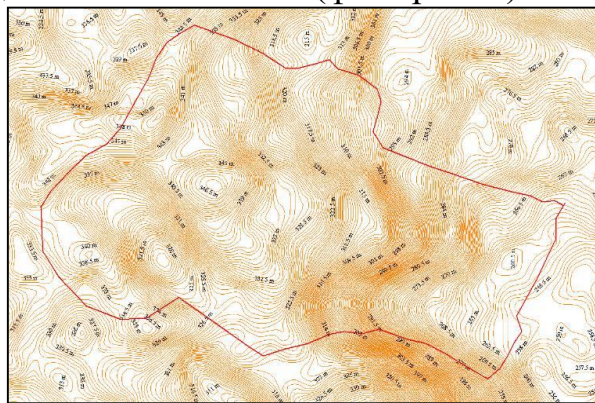


Рис 2. Гіпсометрична поверхня (рельєф) Грибовицького полігону побутових відходів за матеріалами радіолокаційної зйомки Aster_DEM v.2.

За результатами дослідження теплового поля полігону за даними супутникових зйомок в травні місяці 2014, 2015 рр. температура поверхні звалища перебувала в межах від 22–26 (периферія) до 36–38 град Цельсія (в центрі) (рис 4).

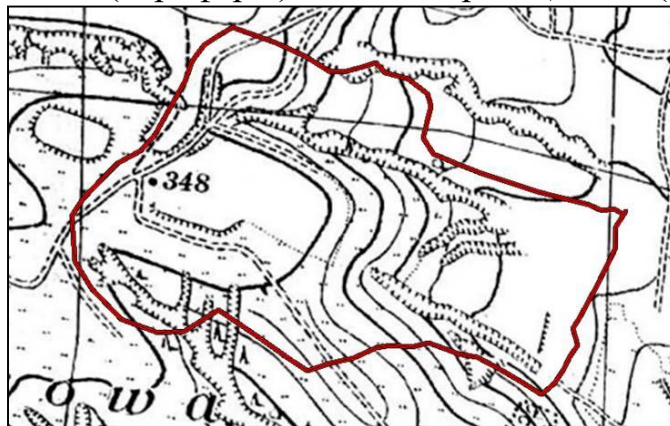


Рис 3. Фрагмент топографічної карти 1:25 000 території майбутнього Грибовицького полігону (за матеріалами Географічного військового інституту, Варшава, 1930 р.)

Об 11 год. 20 хв. 29 травня 2016 року зафіксовано максимальні значення температури на всій площі звалища. На периферії вона була в межах 31–38 град. а в південній частині полігону сягала 42 град. В той же час, за межами полігону температурний режим відповідав фоновим значенням і був в межах 22–26 град. Очевидно, саме такий температурний рівень в 42 град був відгомомом самої активної фази підземного горіння в тілі порід звалища. Планове розміщення найбільш «розігрітих» ділянок звалища на основі космічного знімку приведено на рис 5.

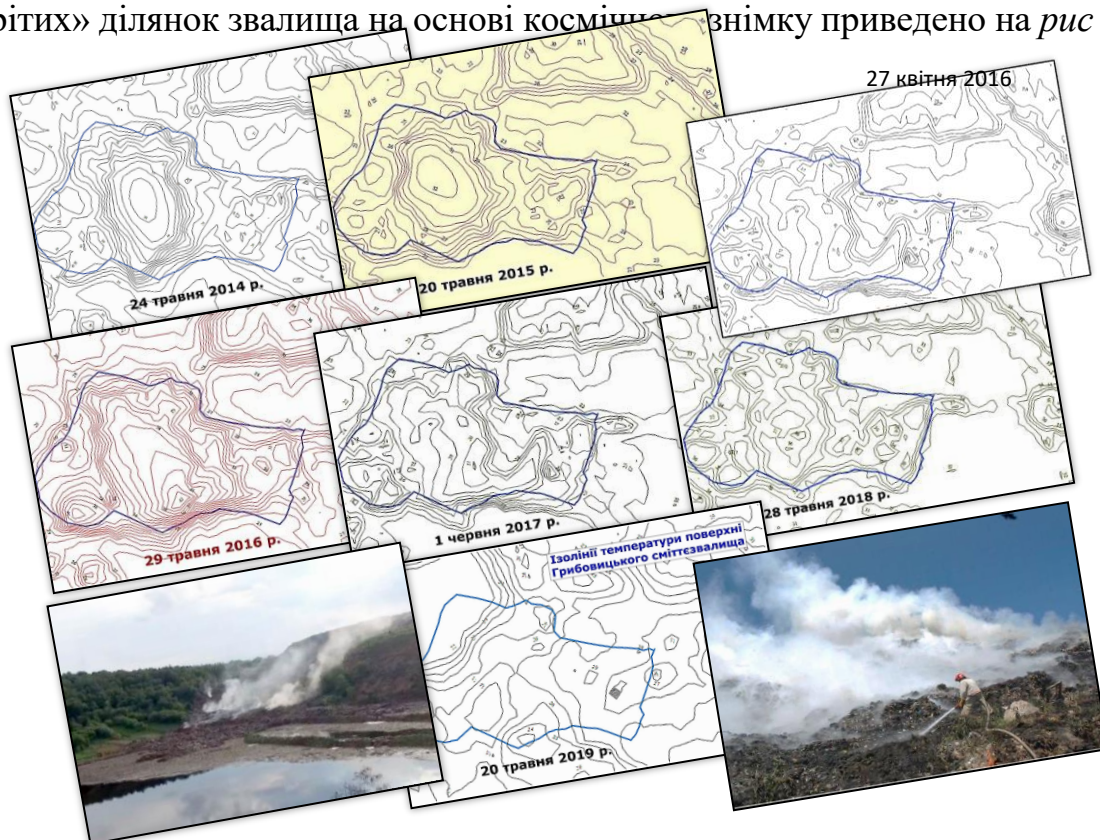


Рис 4. Ізолії температури поверхні Грибовицького полігону 24.05.2014 р., 20.05.2015 р., 27.05.2016 р., 29.05.2016 р., 01.06.2017 р., 28.05.2018 р., 20.05.2019 р. станом на 11 год.20 хв., отримані за допомогою даних космічних зйомок

В 2017 і 2019 рр. травневі температури поверхні Грибовицького сміттєзвалища перебували в межах 19–24 град. на периферії і 25–30 на окремих ділянках звалища. Травень 2018-го року відзначається дещо високим температурним рівнем, а саме в деяких окремих місцях звалища температура сягала 34–36 град. На периферії 31–33 а за межами полігону 29–30 град.

Таким чином, враховуючи наведений короткий аналіз теплового поля звалища травневих температур до 2016 р. і після (до 2019 р.) можна зазначити, що катастрофічна пожежа 29 травня 2016 р. була наслідком процесів самозаймання сміттєзвальних відкладів. Ймовірно, за умов відповідного контролю за температурним режимом поверхні полігону катастрофу можна було попередити.

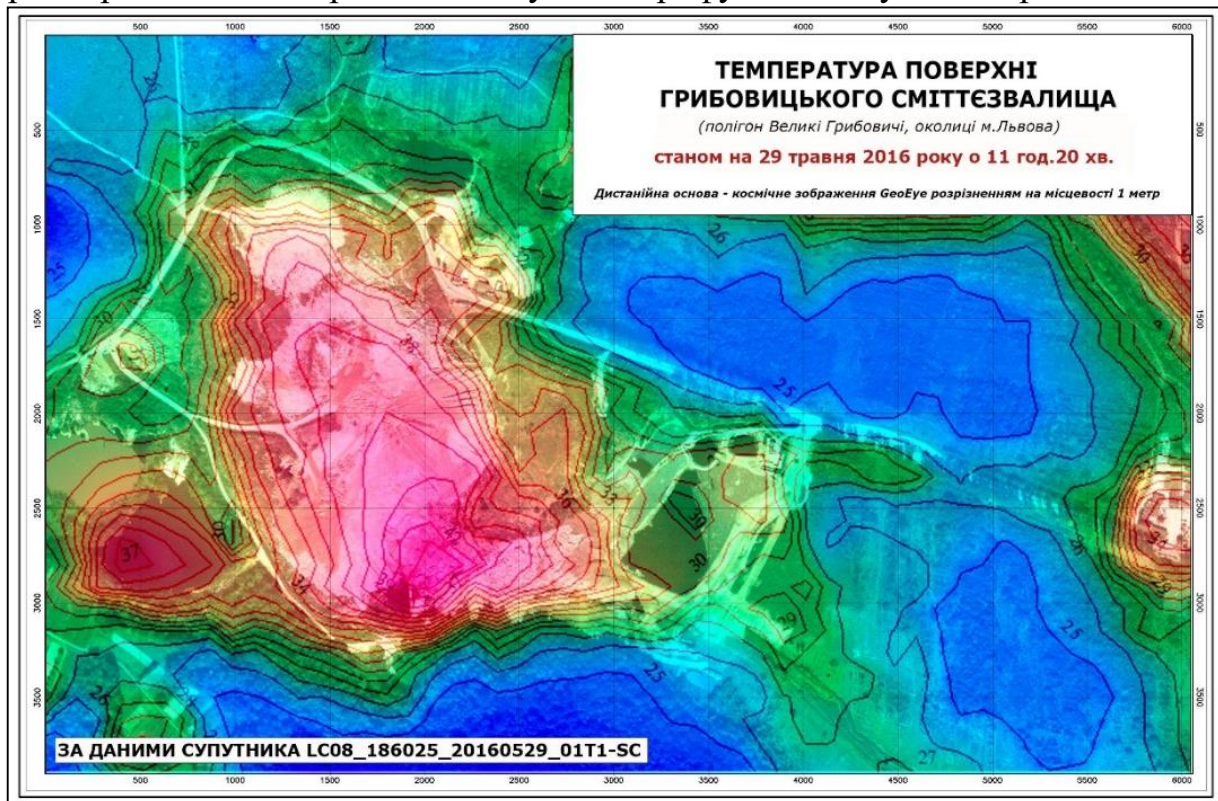


Рис 5. Характер поширення температурного поля поверхні Грибовицького звалища 29.05.2016 р. об 11 год.20 хв.

В цілому, визначення поверхневих температур полігонів звалищ побутових відходів за матеріалами космічних зйомок запропонованими методичними підходами дозволяє отримувати оперативну інформацію про:

- стан теплового поля (температури поверхні) території звалищ у моніторинговому режимі, що надає можливість прогнозування виникнення пожеж, виявлення ділянок, першочергових для проведення протипожежних заходів;
- стан та прогнозу розвитку забруднення атмосфери, ґрунтового та рослинного покриву, поверхневих та підземних вод регіону розміщення полігонів;
- місця несанкціонованих, стихійних звалищ, аналізуючи контрасти поверхневих температур.

ГЛОБАЛЬНА ПРОБЛЕМА СЬОГОДЕННЯ

Душечкіна Н. Ю., кандидат педагогічних наук,
доцент кафедри хімії, екології та методики їх навчання
Уманський державний педагогічний університет імені Павла Тичини
(м. Умань, Черкаська обл.)

За останні два десятиліття досягнення в галузі побутової електроніки і персональних комп'ютерів сприяли економічному зростанню, змінили інформаційні технології і поліпшили життя людей у багатьох відношеннях. Залежність від цих електронних продуктів в повсякденному житті породила нову небезпеку для навколишнього середовища, яка називається електронними відходами.

Електронні відходи або e-waste – це електричні і електронні вироби (комп'ютери, телевізори, монітори, ноутбуки, мобільні телефони, відеомагнітофони, стереосистеми, копії, факси і майже будь-які предмети домашнього вжитку з електричними компонентами і батареями), термін придатності яких минув. Основною проблемою таких відходів є їх токсичність. Одна невелика електронна деталь може забруднити площу в 1м², де відбувається деградація ґрунту і протягом сотень років на цьому місці не можна буде нічого вирощувати.

Сьогодні електронні відходи є найбільш швидкозростаючим сегментом сміття в будь-якому суспільстві. Дослідження, проведене в Європі, свідчить про те, що електронні відходи – це епідемія, яка росте в три рази швидше, ніж побутові відходи. Кількість електронних відходів, що утворюються в усьому світі, оцінюється в 50 млн тонн на рік. Більша частина електронних відходів утворюється в США і Китаї [3].

Швидкі інновації та заміна продукції, особливо в офісному обладнанні і переході від аналогових технологій до цифрових, а також до телевізорів і моніторів з плоским екраном, підтверджують зростання електронних відходів на 30% протягом наступних 5 років. Кожна людина в Україні виробляє в середньому 8 кг електронних відходів на рік, а в європейських країнах – 24 кг. Для порівняння, в європейських країнах, в 2018 році на звалища було викинуто 50 млн тонн такого сміття. За оцінками дослідників, тільки близько 3,5% електронних відходів належним чином переробляється на спеціалізованих підприємствах, а решта йде на сміттєзвалища, які в кінцевому підсумку забруднюють воду і ґрунт, завдаючи непоправної шкоди здоров'ю людей, тварин, рослин [2].

Експерти підраховали, що e-waste становлять 2% від усіх відходів, але при цьому складають 70% від всіх токсичних відходів, а саме важких металів, включаючи ртуть і кадмій. Коли ці компоненти незаконно утилізуються і подрібнюються на звалищах, свинець потрапляє у навколишнє середовище, створюючи небезпечну спадщину для нинішнього і майбутніх поколінь. Свинець може привести до пошкодження нервової системи, крові і нирок. При великому споживанні свинцю розвивається анемія крові і пошкодження головного мозку, яке досить серйозно, щоб вбити дитину. Вдихання кадмію може серйозно пошкодити легені і привести до смерті. Інші отруйні матеріали, які використовуються в електроніці, включають хром, літій і вуглеводні. Наявність вуглеводнів, антипіренів і кабелів з ПВХ-покриттям робить електронні відходи занадто небезпечними для

спалювання. При спалюванні електронних відходів виділяються діоксини, які можуть привести до різних видів раку. Крім того, електроніка містить безліч цінних металів і елементів, таких як золото, срібло, мідь, паладій.

Через усі ці ризики для здоров'я людини, електронні відходи повинні бути перероблені в належній утилізації професійними переробниками замість невеликих незаконних майстерень.

Питання комплексної переробки і повернення в господарський обіг відходів є, з одного боку, однією з головних проблем в галузі ресурсозбереження та раціонального природокористування, а з іншого – досить слабо вивченою.

Все більше уваги приділяється утилізації відходів в усьому світі, але одна лише утилізація не може йти в ногу з масовими показниками споживання нових пристроїв. Вчені підраховали, що людина із середнім достатком, в залежності від країни, використовує мобільний телефон від 18 до 24 місяців, а потім купує наступний. Технології розвиваються все швидше і різноманітність гаджетів стрімко збільшується [1].

Дешева і неякісна електроніка також значно збільшує кількість відходів. Така техніка частіше ламається і вимагає заміни електронних елементів, або ж швидко приходить в непридатність і викидається.

Незважаючи на всі проблеми, пов'язані з e-waste, вчені продовжують працювати над технологіями, які дозволяють переробляти 100% таких відходів. Головним рішенням проблеми утилізації електронних відходів, є скорочення споживання і більш тривалого використання вже існуючої техніки. В світі існують деякі переваги утилізації електронних відходів: переробка відновлює цінні матеріали зі старої електроніки, які можуть бути використані для створення нових продуктів, чим забезпечується належна обробка та управління токсичними хімічними речовинами; створюються нові робочі місця для професійних переробників; переробка електронних відходів робить непотрібними звалища і смітники [4].

Рівень утилізації електронних відходів в найрозвиненіших країнах досягає всього 25%. Таким чином, скорочення виробництва і споживання, продовження терміну служби пристроїв з відновленням є найбільш практичним підходом.

Перехід до повторного використання старих пристроїв копіює цей циклічний підхід, усуваючи втрати і продовжуючи термін служби електроніки. Продовження терміну служби електронних виробів і повторне використання електричних компонентів приносить ще більшу економічну вигоду, оскільки робочі пристрої, безумовно, коштують більше, ніж матеріали, які вони містять. Через їх повторне використання для роботи, освіти, створення робочих місць і обмеження впливу на навколишнє середовище створюється стійкий продукт з нашої старої електроніки. На жаль, велика частина нашої старої електроніки не використовується повторно і в кінцевому підсумку звалища.

Політика нульових відходів і циркулярна економіка мають потенціал для збереження економічного зростання в разі фінансової та економічної кризи в майбутньому. Продовжуючи багаторазово використовувати наші старі пристрої і використовувати їх різні компоненти з новими продуктами, ми почнемо бачити переваги кругової економіки. Наявність багаторазово використовуваної, ефективною і стійкою економічної моделі гарантує, що кожен отримає свої плоди.

Література:

1. Душечкіна Н. Ю. Сутність методів утилізації побутових відходів // Формування стратегії поводження з відходами в умовах децентралізації влади: проблеми та перспективи реалізації на рівні місцевих громад : матеріали Національного форуму «Поводження з відходами в Україні: законодавство, економіка, технології», 10–11 листопада 2015 р. – К. : Центр екологічної освіти та інформації, 2015. – С. 141–142.

2. Душечкіна Н. Ю. Світовий досвід сортування та переробки відходів // Проблеми та перспективи формування Стратегії поводження з небезпечними відходами в Україні: збірка матеріалів Національного форуму «Поводження з відходами в Україні: законодавство, економіка, технології» (Київ, 22–23 листопада 2016 р.). – К. : Центр екологічної освіти та інформації, 2016. – С. 71–73.

3. Електронні відходи – наростаюча проблема сьогодення: <https://ruslo.info/uk/ekologiya/elektronni-vidhodi-narostayucha-problema/>

4. Електронне сміття в Україні: викинути не можна переробити: <https://www.unian.ua/consumers/818664-elektronne-smittya-v-ukrajini-vikinuti-ne-mojna-pererobiti.html>

НЕСАНКЦІОНОВАНІ ЗВАЛИЩА УРБАНІЗОВАНИХ ТЕРИТОРІЙ

Совгіра С. В., доктор педагогічних наук, професор,
завідувач кафедри хімії, екології та методики їх навчання
Уманський державний педагогічний університет імені Павла Тичини
(м. Умань, Черкаська обл.)

Стрімке зростання обсягів твердих комунальних відходів неминує призводити до збільшення кількості полігонів їх захоронення і до утворення несанкціонованих звалищ на територіях міських поселень.

Тверді комунальні відходи знаходяться на об'єктах розміщення відходів, до яких висуваються особливі вимоги відповідно до Закону «Про відходи» (1998, зі змінами 2018). Полігони для розміщення відходів обладнуються з дотриманням всіх вимог законодавства в галузі поводження з відходами, що знижує негативний вплив забруднюючих речовин при розкладанні багатокомпонентних відходів.

Відповідно до ст. 17 Закону до обов'язків суб'єктів господарської діяльності у сфері поводження з відходами віднесено: запобігати утворенню та зменшувати обсяги утворення відходів; забезпечувати приймання та утилізацію використаних пакувальних матеріалів і тари, в яких знаходилася продукція цих підприємств, установ та організацій – суб'єктів господарської діяльності, або укладати угоди з відповідними організаціями на їх збирання та утилізацію.

Аналіз експлуатації об'єктів ізолювання відходів на несанкціонованих звалищах показує, що розміщення відходів відбувається з грубими порушеннями законодавства: дані про відходи не систематизовані, не проводяться заходи щодо зниження емісій забруднюючих речовин, бар'єрний захист об'єктів накопичення твердих комунальних відходів не розробляється [1].

Моніторинг стану навколишнього середовища показує, що обсяг твердих комунальних відходів неухильно зростає. У Звіті про стратегічну екологічну оцінку (2018) зазначено, що у 2016 р. в Україні утворено 295,9 млн т відходів, що на 5,3% менше порівняно з 2015р., у тому числі відходів I класу небезпеки – 2,3 тис.

т (на 14,3% більше), II класу небезпеки – 30,4 тис. т (на 0,9% більше), III класу небезпеки – 588,3 тис. т (на 6,0% більше), IV класу небезпеки – 295,2 млн т (на 5,3% менше). Із загального обсягу утворених відходів 97,8% (289,5 млн т) припадає на відходи, що утворились унаслідок економічної діяльності підприємств та організацій, 2,2% (6,4 млн т) – у домогосподарствах.

Непродумана політика управління відходами призвела до появи тисяч сміттєзвалищ, 99% з яких не відповідають сучасним екологічним вимогам. Управління відходами орієнтовано на захоронення, відсутні економічні стимули для переробки та механізми притягнення до відповідальності.

Сьогодні лише 3% твердих побутових відходів переробляються, і лише 12–14% відходів упаковки йдуть на переробку.

Проблема накопичення твердих комунальних відходів на несанкціонованих звалищах існує у всіх мегаполісах, середніх і малих населених пунктах. Не виключенням є Уманський регіон. Встановлено, що протягом тривалого часу спостерігалось збільшення обсягу комунальних відходів в цьому регіоні.

Міський округ та міста Умань характеризуються високим ступенем індустріалізації і значною чисельністю населення (понад 70 тис. осіб.) Ці фактори сприяють підвищенню рівню утворенню твердих комунальних відходів. У 2016–2017 рр. проводилась інвентаризація несанкціонованих територій накопичення твердих комунальних відходів. За даними інвентаризації кількість відходів становила понад 80 тис. м³.

Згідно з даними різних джерел, в Уманському регіоні протягом декількох років (2015–2017 рр.) діє програма по ліквідації незаконних звалищ і результатом цієї роботи є зниження кількості звалищ. Вивчаючи матеріали діяльності співробітників науково-дослідної лабораторії «Екологія і освіта» Уманського державного педагогічного університету, необхідно взяти до уваги, що в Уманському районі ліквідовано 41% звалищ, в Умані, де виявлено найбільше звалищ – 22%. В даний час на території Умані та Уманського району зафіксовано 127 несанкціонованих звалищ площею близько 12 га.

В основу даної роботи були покладені результати інвентаризації несанкціонованих звалищ міста 2017–2018 рр., проведеної представниками екологічних організацій міста та членами екологічної лабораторії УДПУ.

Безпосереднім об'єктом дослідження в роботі були розташовані в Уманському районі несанкціоновані звалища, які відносяться до звалищ II категорій, відповідно до класифікації, розробленої Управлінням екології та природних ресурсів Черкаської області (загальний обсяг становить від 10 до 100 м³).

Згідно номенклатури, прийнятої екологічною службою адміністрації міста, «точкові» навали сміття відносяться до несанкціонованих звалищ. У роботі досліджувалися 3 несанкціоновані звалища, розташовані в зонах індивідуальної житлової забудови та дачних масивів.

Несанкціоноване звалище №1 знаходиться в Уманському районі і розташоване поблизу с. Городецьке та дачного кооперативу. Основна маса відходів складається з харчових відходів, листя, будівельного і побутового сміття, паперу, скла, автомобільних шин. Площа, зайнята звалищем становить близько 210 м².

Несанкціоноване звалище №2 знаходиться в центральному районі м. Умані. Основна маса відходів – це пластик, пакувальний матеріал, харчові відходи, текстиль, папір, скло, листя.

Несанкціоноване звалище №3 знаходиться в зоні забудови хасидів. Основна маса відходів – пакувальний матеріал, харчові відходи, текстиль, пластик, скло. Звалище розташоване на території площею близько 180 м².

Розбір відходів щодо компонентного складу проведено на майданчику сміттєпереробного комплексу ТОВ «Умань-Еко».

За підсумками аналітичного контролю компонентного складу відходів встановлено 14–15 найменувань. Компонентний склад твердих комунальних відходів в процентному співвідношенні відходів до їх маси представлений в *табл 1*.

Таблиця 1 – Компонентний склад твердих комунальних відходів несанкціонованих звалищ

№ зва- лища	Назва відходів	1		2		3	
		кг	%	кг	%	кг	%
1	Скло	19,0	2,54	21,7	2,4	20,5	3,3
2	Картон, папір	7,1	1,0	15,3	1,7	32,5	5,2
3	Автошини	24,5	3,3	23,9	2,7	11,3	1,8
4	ПЕТ	7,0	1,0	19,2	1,33	7,6	1,2
5	ПЕТ (молоко)	0,3	0,04	-		0,3	0,04
6	ПЕТ (масло)	-		-		1,3	0,2
7	Пластик (побутова хімія)	1,9	0,3	4,8	0,5	2,7	0,4
8	Пакувальні матеріали (дрібні поліетиленові пакети, паперова упаковка), суміш	46,3	6,4	51,2	5,7	98,1	15,6
9	Текстиль (забруднений)	12,7	1,8	21,4	2,4	13,2	2,1
10	ПНТ +ПВТ (забруднений)	5,7	0,8	20,5	2,3	9,7	1,5
11	Консервна банка	2,0	0,3	3,6	0,4	1,5	0,23
12	Кольоровий метал (алюміній)	0,9	0,12	1,8	0,2	0,5	0,07
13	Дерево	18,7	2,6	69,5	7,7	29,6	4,7
14	Листя, харчові відходи	332,6	46,2	381,6	42,4	162,1	25,73
15	Побутове сміття	241,8	33,6	266,2	29,55	238,9	37,93
Всього		720,5	100,0	900,7	100,0	629,8	100,0

Проведений аналіз компонентного складу твердих комунальних відходів, показує, що на звалищах в значній мірі переважають такі види відходів, як листя, харчові відходи тощо, в середньому близько 45% (*табл 2*). Будівельне сміття становить в середньому близько 25%. Відпрацьовані шини – 3 до 8%. Пакувальний матеріал – від 4 до 10%.

Таблиця 2 – Характеристика морфологічного складу твердих комунальних відходів

Об'єк- ти	Обсяг відхо- дів (м ³)	Вага відхо- дів (кг)	Листя, ха- рчові від- ходи (%)	% від- бору	ВМР	Основний склад відходів	Клас небез- пеки
--------------	---	-------------------------------	--------------------------------------	----------------	-----	----------------------------	------------------------

Зва- лище №1	2,10	720,5	46,2	34,9	листя, харчові відходи	будівельне сміття, пакувальний матеріал	4–5
Зва- лище №2	2,0	900,7	42,4	33,8	листя, харчові відходи	будівельне сміття, пакувальний матеріал, дерево	4–5
Зва- лище №3	1,8	629,8	25,6	31,3	листя, харчові відходи	будівельне сміття, пакувальний матеріал	4–5

Аналітичний аналіз морфологічного складу твердих комунальних відходів на досліджених звалищах, а також на подібних територіях показав, що в місцях пасивного складування відходів містяться цінні вторинні матеріальні ресурси. До таких ресурсів належать скло, кольоровий метал, дерево.

Для визначення гумусу в ґрунті незаконних звалищ, проведено лабораторне дослідження, яке ґрунтувалося на методі І. Тюріна. Результати дослідження наведені в *табл 3*.

Таблиця 3 – Вміст гумусу в ґрунті звалищ твердих комунальних відходів

Проба ґрунту	Вміст гумусу, %
Несанкціоноване звалище 1	6,32
Несанкціоноване звалище 2	9,63
Несанкціоноване звалище 3	8,11

З метою більш детального аналізу ґрунту проведено додаткове дослідження контролю засоленості ґрунту. Величина рН водної витяжки зразків ґрунту склала 8,2, тоді як вода господарсько-побутового призначення має рН = 6,5–8,5. Дані досліджень занесені в *табл 4*.

Таблиця 4 – Фізико-хімічні показники якості водної витяжки з ґрунту

Показник	Результат	Нормативний показник, мг/л	мг на 0,1л витяжки г на 100 г ґрунту, %
Вміст сульфатів	50	Десяті частки	400
Вміст іонів хлору	0,1–1	Тисячні частки	300
Вміст кальцію	1-10	Соті частки	45

Розчин не зафарбувався в синій колір, що свідчить про відсутність нітратів.

Для визначення токсичності водної витяжки з ґрунту застосовано методику вимірювання кількості «Daphnia magna Straus», методом прямого підрахунку. Дані показані в *табл 5*.

Таблиця 5 – Результати біотестування

№	Дата біотес- тування	Місце ві- дбору проб	Тестована проба	Тест-об'єкт	Тривалість спостере- ження (год.)	Оцінка
1	08.09.2018	Несанкці- оноване звалище	Водна витяжка з ґрунту з 11 кратним розведенням	Daphnia magna Straus	48 год.	Не має гострої токсичної дії

Нами підготовлені 6 варіантів тестованої проби води об'ємом 160 см³, зокрема й контрольну пробу, в якості якої використовується культиватійна вода. Воду розводили в 3, 9, 11, 27, 81 разів. Контрольну воду тестували без розведення.

За результатами дослідження встановлено, що смертність дафній, фіксувалася в нерозведеній воді через 20 хвилин. Нешкідливою для дафній є вода з кратністю розведення 11 разів.

В ході проведеного дослідження виявлені порушення законодавства у сфері поводження з твердими комунальними відходами. На основі отриманих даних сформульовані пропозиції з очищення територій від твердими комунальних відходів: території, звільнені від твердих комунальних відходів, підлягають рекультиватії – механічній або біологічній, що дозволить найбільш повно використовувати міську територію з рекреаційною метою.

Крім того, запропоновані природоохоронні заходи: місця зберігання (майданчики та складські приміщення), виробничі приміщення відповідно обладнані, що забезпечує запобігання забрудненню відходами навколишнього природного середовища; на кожне місце чи об'єкт зберігання відходів у визначеному законодавством порядку передбачено складання спеціального паспорту, в якому зазначаються найменування та код відходів (згідно з державним класифікатором відходів), їх кількісний та якісний склад, походження, а також технічні характеристики місця чи об'єкта зберігання чи видалення і відомості про методи контролю та безпечної експлуатації цих місць чи об'єктів; розміщення небезпечних відходів передбачено лише у спеціально обладнаному місці чи об'єкті; проведення інших видів діяльності, не пов'язаних з небезпечними відходами на території, відведених для їх розміщення, заборонено; у місцях зберігання відходів повинні бути передбачені стаціонарні або пересувні вантажно-розвантажувальні механізми; передбачено ведення первинного поточного обліку кількості, типу і складу відходів, що утворюються, збираються, перевозяться, зберігаються, знешкоджуються, забезпечення подання щодо них статистичної звітності у встановленому порядку; передбачено здійснення організаційних, науково-технічних та технологічних заходів для максимальної утилізації відходів, реалізації чи передачі їх іншим споживачам або підприємствам, установам та організаціям, що займаються збиранням, обробленням та утилізацією відходів, а також забезпечувати за власний рахунок екологічно обґрунтоване видалення тих відходів, що не підлягають утилізації; недопущення зберігання та видалення відходів у несанкціонованих місцях чи об'єктах.

Література:

1. Совгіра С. В. Вплив сміттєзвалищ та компоненти навколишнього середовища / С. В. Совгіра // Поводження та перспективи формування Стратегії поводження з небезпечними відходами в Україні: збірка матеріалів Національного форуму «Поводження з відходами в Україні : законодавство, економіка, технології : матер. Національного форуму (Київ, 22–23 листопада 2016 р.). – К. : Центр екологічної освіти та інформації, 2016. – С. 61–63.

ЭКОЛОГИЧЕСКИЕ РИСКИ ПРИ РАЗМЕЩЕНИИ ПОЛИГОНОВ ТВЕРДЫХ БЫТОВЫХ ОТХОДОВ В ПРЕДЕЛАХ ЛЕССОВЫХ РАВНИН

Стрижельчик Г. Г., кандидат геолого-минералогических наук,
профессор кафедры геотехники и подземных сооружений, академик
Академии строительства Украины
Харьковский национальный университет строительства и архитектуры

Проблема размещения полигонов твердых бытовых отходов является одной из наиболее актуальных в настоящее время. Особенно это касается крупных городов. Причем актуальность сохраняется как для горных, так и равнинных территорий, то есть для таких городов как Львов, Харьков, Запорожье и др.

Наш анализ осуществляется на основе изучения особенностей размещения полигонов в пределах лессовых равнин. Так, такой город как Харьков, расположенный в пределах т.н. Полтавской лессовой равнины уже несколько десятилетий испытывает затруднение с выбором участков и созданием новых полигонов. Для того, чтобы оценить сложность проблемы выбора участков, целесообразно провести анализ влияния существующих полигонов на пригодные условия.

Материалы изысканий разных лет показывают, что, по мере развития г. Харькова, из более чем 200 километров овражно-балочной сети, в границах города, свыше 23,5 км использованы под разного рода свалки бытовых, промышленных и хозяйственных отходов.

В условиях лессовой равнины это приводит к нарушению поверхностного стока, ухудшению условий разгрузки грунтовых вод и подтоплению, загрязнению первого от поверхности водоносного горизонта (используемого для питьевого водоснабжения на участках усадебной застройки), активизации гравитационных процессов, проявлению суффозионных провалов на поверхности полигонов, газовой выделению и возгоранию факелов на поверхности, повышению заболоченности и др.

Особенности геологического строения равнинных территорий, прорезаемых балками и оврагами, показаны на *рис.* Где видно, что ложе (днище) как правило сложено лессовидными суглинками, с прослоями песков. Поэтому, при недостаточно качественной подготовке основания, фильтрат может являться источником химического и бактериального загрязнения подземных вод и грунтов. Особую опасность несет фильтрат с высоким содержанием тяжелых металлов (Ag, Cd, Cr, Cu, Hg, Li, Ni, Pb, Sn, Si, Zn и др.). Одновременно с этим, газовая фаза (биогаз) разложения отходов может содержать до 60% горючих газов (метан, сероводород) угрожающих пожарами и взрывами. Таким образом загрязнение охватывает как литосферу (учитывая повышенную вертикальную пористость лессовых пород), так и атмосферу.

Многочисленные попытки изоляции литосферы при помощи экранов из уплотненных грунтов или бентоматов и защита атмосферы путем отбора биогазов, пока не дают абсолютных гарантий экологической безопасности. Специалисты отмечают, что в настоящее время в Украине отсутствуют функционирующие полигоны полностью соответствующие требованиям нормативных документов и многие так называемые «полигоны» более правильно называть «свалки».

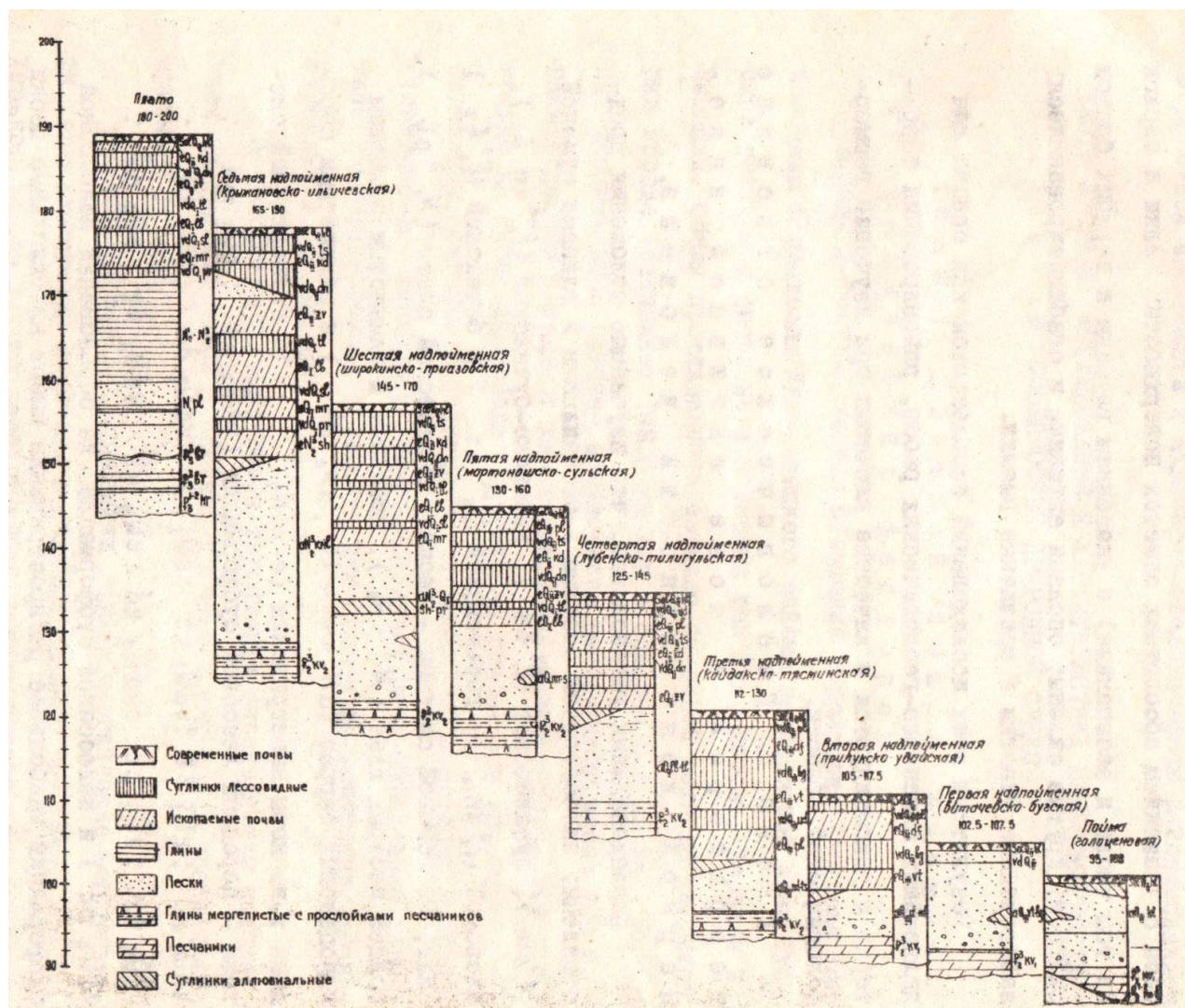


Рис. Обобщенная схема геологического строения речных террас и плато бассейна Сев. Донца

Если сделать долгосрочный прогноз влияния полигонов твердых бытовых отходов на окружающую среду, то мы получим следующие результаты (при сохранении существующих тенденций на ближайшие 50 лет):

- объем бытовых отходов – не менее 1 млрд м³;
- сокращение протяженности овражно-балочной сети ориентировочно на 2 тыс. км;
- изменение модуля стока на незастроенных территориях на 10–20%;
- увеличение инфильтрационного питания и загрязнения первого от поверхности водоносного горизонта загрязненными водами на 10–20%;
- развитие подтопления за счет формирования новых локальных водоносных горизонтов типа «верховодка»;
- загрязнение атмосферного воздуха;
- изменение растительного покрова;
- изменение естественных режимов жизнедеятельности некоторых видов животных и птиц.

Как следствие, перечисленные изменения окажут воздействие на жизнедеятельность населения, и, в совокупности с изменениями от сельскохозяйственного и промышленного производств, приведут к трагическим последствиям для

населения. Понимание этого должно привести к изменению технологии и законодательства в области обращения с отходами. Например, нормировать предельные неутилизованные отходы не более 10%, с возможностью их последующей переработки.

ОПРЕДЕЛЕНИЕ ХАРАКТЕРИСТИК СОСТОЯНИЯ ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ В РАЙОНЕ РАСПОЛОЖЕНИЯ СТАРОГО ЗОЛОШЛАКООТВАЛА

Губина В. Г., кандидат геолого-минералогических наук,
ведущий научный сотрудник

Тарасова Т. В., кандидат технических наук, старший научный сотрудник

Сова А. А., кандидат технических наук, старший научный сотрудник
ГУ «Институт геохимии окружающей среды НАН Украины» (г. Киев)

Среди техногенных ландшафтов особое место по своему отрицательному воздействию на окружающую среду занимают старые золошлакоотвалы тепловых электростанций, которые часто располагаются в индустриально развитых регионах, где экологическая ситуация сама по себе неблагоприятна. Вокруг промышленных объектов в таких регионах образуются техногенные зоны, в которых природные объекты испытывают комплексное воздействие нескольких техногенных объектов и поэтому сложно определить вклад каждого конкретного загрязнителя, чтобы выполнить объективную оценку воздействия на окружающую среду.

Нами были изучены донные осадки и почвы склонов одной из балок Днепропетровской области, в которой в 70-е годы прошлого века был создан золошлакоотвал ТЭС путем строительства ограждающих дамб. Объем депонированных отходов в золошлакоотвале составляет около 800 тыс. т. Помимо золы и шлаков в балку сбрасывались ливневые воды ближайших предприятий: трамвайного депо, завода железобетонных изделий. В верхней секции золошлакоотвала больше 40 лет функционирует городская свалка бытовых отходов, а также проложены коммуникации городских очистных сооружений.

В настоящее время поверхность накопителя золошлаков покрыта водой, борта поросли камышом, травой, кустарником – состоялась естественная биологическая рекультивация.

Усредненный химический состав золошлаков приведен в *табл. 1*.

Таблица 1 – Химический состав техногенного грунта, %

SiO ₂	Al ₂ O ₃	CaO	Fe ₂ O ₃	K ₂ O	MgO	TiO ₂	MnO	SO ₃	Другие	Сумма
58,02	20,73	4,58	11,26	3,03	0,93	1,02	0,07	0,20	0,16	100

Известно, что золошлаки ТЭС на 83–98% состоят из породообразующих компонентов, которые характерны для осадочных пород и потому не могут представлять существенной опасности для окружающей природной среды.

Распределение основных оксидов по исследуемому участку приведено на рис 1.

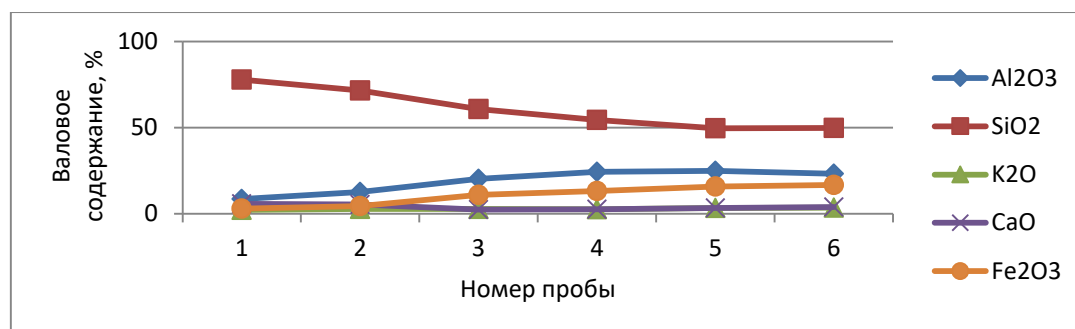


Рис 1. Химический состав техногенных грунтов

С целью определения негативного воздействия на окружающую среду золошлакоотстойника было изучено поведение металлов I-III классов опасности.

Наблюдается превышение ПДК (по валовому содержанию) некоторых веществ, приведённых в табл 2.

Таблица 2 – Валовое содержание металлов I, II и III класса опасности, мг/кг

Класс опасности	Химическое вещество	ПДК	Среднее содержание
I	Мышьяк	2	137
	Свинец	32	61
	Цинк	23	167
II	Никель	4	99
	Медь	33	132
	Хром	100	202
III	Ванадий	150	215

При этом наблюдается тенденция снижения этих показателей по мере удаления их от верховья балки и от свалки ТБО и очистных сооружений.

Незначительное превышение потенциально опасных малых элементов, по сравнению с их содержанием в осадочных породах, не переводит золошлаки ТЭС в более опасную категорию для окружающей природной среды по сравнению с осадочными породами. Золошлаки относятся к практически безопасным отходам в соответствии с Европейской классификации отходов для статистики (EWC-Stat/Version 4), а также Базельской конвенции о контроле за трансграничной перевозкой опасных отходов и их удалением (1989 г.), золошлаковые отходы ТЭС квалифицируются как безопасные. [1, 2]

Данные химического анализа отобранных проб воды из скважин, а также из пруда-отстойника показали превышение показателей ПДК по полифосфатам, нефтепродуктам, аммиаку, кадмию и хлоридам. Эти загрязнения характерны для недостаточно очищенных сточных вод промышленных и коммунальных предприятий, в том числе, бытовых свалок (табл 3).

Из данных таблицы видно, что БПК-5, ХПК, аммиак и полифосфаты значительно превышают предельно допустимые концентрации (4 мг/л, 30 мгО₂/л, 1,5 мг/л и 3,5 мг/л соответственно). А это загрязнения, которые несут, в первую очередь, очистные сооружения и свалка бытовых отходов.

Таблица 3 – Результаты исследования поверхностных вод пруда-отстойника ЗШН, 2019 г

Показники	Проба 1 Южно-западная часть пруда	Проба 2 Пруд под дамбой	Проба 3 сбросной лоток
ХПК	60,0	80,0	140
БПК 5	39,4	53,17	93,46
Аммиак	0,695	>38, 5	>38,5
Карбонаты	444.19	583, 65	614,64
Никель	0, 0484	0, 0106	<0,01
Марганец	0, 0842	0,3073	0,6601
Полифосфаты	3,13	16, 76	16,44
Нефтепродукты	<0,005	<0,005	<0,005
Фенолы	<0,0005	<0,0005	<0005
Цианиды	< 0,005	<0,005	<0,005
Свинец	< 0,005	<0,005	<005
Цинк	< 0,01	0,0151	0,0151

Для сравнения приводим данные результатов исследований поверхностных вод ЗШН в 1998 году (табл 4). Как видим, значения таких показателей как БПК и аммиак увеличились, что говорит об увеличивающемся со временем влиянии свалки ТБО и очистных сооружений на поверхностные воды.

Таблица 4 – Результаты анализа качества поверхностных вод пруда-отстойника ЗШН, 1998 г

Наименование химиче- ских показателей	Содержание мг/л			
	ПДК	ЗШН	ЗШН	Сбросной ло- ток ЗШН
цианиды	0,1	0,025	-	0,034
роданиды	0,1	0	-	0
аммиак	2,0	20,5	9,0	30,0
нефтепродукты	0,3	0,6	-	0,5
БПК	6.0	12.0	-	8,0
фтор	1.5	0,3	0,32	-
нитраты	45,0	12,8	15,1	23,0
железо	0,3	0,25	отс	отс
свинец	0,03	< 0,005	-	< 0,003
цинк	1,0	0,25	-	-
медь	1,0	0.006	-	-
мышьяк	0,05	0,019	--	--
кадмий	0,01	< 0,005	-	< 0,005-

Выводы: Балка, где располагается золошлаконакопитель, представляет собой природно-техногенную экосистему с функцией естественного дренирования поверхностных вод, в которой происходит постоянное взаимодействие элементов природной среды с техногенными факторами. Источником загрязнения окружающей среды являются не лежалые золошлаки, состав которых близок к породообразующим минералам, а жидкая фаза пульпы золошлакоудаления, содержащая токсичные вещества и стоки ближайших предприятий (фильтрат городской свалки бытовых отходов, утечки недоочищенных сточных вод с водонесущих коммуникаций городской канализации). Весь этот «букет» загрязнителей,

безумовно, отрицательно влияет на состояние поверхностных и под-земных вод, оползневые процессы.

Неэффективный сбор и отвод поверхностного стока может привести к ра-змыву склонов балок и образованию оползней. Плохое состояние дренажной системы служит одним из факторов развития подтопления, заболачивания, за-грязнения окружающей среды. Поэтому необходимо оценить состояние водо-приемных и водосбросных сооружений и эффективность их работы и принять меры по их восстановлению, очистке или реконструкции.

ОЦІНКА ЖИТТЄВОГО ЦИКЛУ ПОЛІГОНІВ НА ЗАСАДАХ СТАЛОГО РОЗВИТКУ

Морозов А. В., аспірант кафедри екології та безпеки життєдіяльності
Національний транспортний університет (м. Київ)

Функціонування та експлуатація сміттєзвалищ та полігонів твердих побу-тових відходів (ТПВ) спричиняють значне техногенне навантаження на довкілля. Найнебезпечнішими явищами є фільтрат і звалищний газ (біогаз). Вирішення проблеми впровадження інноваційних технологій управління ТПВ можливе лише за умови комплексного підходу: створення умов для проведення технічної та біологічної рекультивації існуючих сміттєзвалищ та забезпечення функціону-вання системи заходів з метою попередження забруднення довкілля.

Україна задекларувала прийняття принципів сталого розвитку підписан-ням міжнародних угод, які сприяють впровадженню екологічно збалансованих моделей господарювання і покращання якості життя населення. Однією з ключових галузей сталого розвитку є поводження з відходами. На перехідному етапі потребує вдосконалення впровадження геоекологічних моделей в процес тери-торіального управління.

Зменшення негативного впливу полігонів можливе за рахунок комплекс-ного підходу. Досвід такого управління напрацьовано в країнах Балтійського ре-гіону. Частково це досягається за допомогою сучасних підходів ландшафтного планування, щодо поліпшення, відновлення та формування ландшафтів, част-ково – за допомогою врахування природних властивостей геосистем, у яких пла-нується його розміщення.

На полігонах створюються нові природно-техногенні системи, саме тому вирішення питань розміщення, експлуатації та рекультивації полігонів ТПВ не-обхідно розглядати з позицій геоекологічного проектування цих систем. Кожен створюваний людиною об'єкт чи продукт має свій «час життя». що складається з його проектування, створення, експлуатації та періоду завершення існування – життєвий цикл.

Оцінка життєвого циклу полігону ТПВ може виявити аспекти, які допомо-жуть удосконалити критерії вибору території з урахуванням властивостей геоси-стем та лімітуючих чинників розміщення об'єкта. Методологія аналізу життє-вого циклу полігонів використовується для оцінки їх екологічних впливів як ста-ціонарних джерел забруднення ландшафту.

Міжнародні стандарти ISO 1440-1449, присвячені теоретичним і практичним аспектам теорії сталого розвитку та методології аналізу життєвого циклу полігонів, як інструменту її реалізації. У широкому сенсі інформація стосовно життєвого циклу полігонів повинна використовуватися на етапі проектування території. Особливої уваги набуває необхідність узагальнення досвіду застосування критеріїв оцінювання втрати якості ландшафту в процесі оптимізації його просторового розміщення з точки зору геоєкології та сучасних ГІС-технологій.

З позицій визначення основних критеріїв території для розміщення полігону важливим є проведення інженерних досліджень на стадії обґрунтування інвестицій, виконання оцінки існуючого стану довкілля – загальна оцінка придатності території для розміщення полігону, визначення наявності природного геологічного бар'єру, характеристики стану компонентів довкілля в районі передбачуваного місця розміщення полігону. Не менш важливим є період закриття полігону – відбувається завершення пасивного періоду життєвого циклу, що характеризується повною мінералізацією відходів і формуванням природно-техногенного ґрунтового масиву. На цьому етапі знижуються функціональна здатність захисних елементів і систем полігону, що пов'язане з вичерпанням довговічності будівельних матеріалів. Захисну функцію виконують лише глиняні екрани та природні геологічні бар'єри.

Природно-територіальна система поступово стає повністю відкритою, нерегульованою, доступною до контакту з усіма геосферами. Завершення життєвого циклу характеризується утворенням нового природно-техногенного ландшафту. Інтегральну емісію поллютантів у довкілля можна мінімізувати за принципом багатобар'єрності (Тагілов, 1999).

Вибір майданчика повинен забезпечити мінімальні наслідки його шкідливого впливу на прилеглу територію. При облаштуванні системи протифільтраційного захисту необхідно враховувати здатність до самоочищення геосфер, а також ризики від забруднення підземних вод.

Вихідні критерії топологічної придатності ландшафтів до розміщення полігону: інтенсивність міграції речовини; механічний склад ґрунту; негативні фізико-географічні процеси. Це дозволить врахувати здатність ландшафту до накопичення, розподілу, перетворення або розкладу речовин з метою мінімізації негативних наслідків для біоти та включення мінеральних речовин у природні колообіги.

При виборі придатних місць розміщення полігону доцільно використовувати оверлейний аналіз/метод «накладання карт», який базується на застосуванні ГІС-технологій (Delgado et al., 2008); метод «булева логіка» з подальшою побудовою тематичних карт та їх накладанням у середовищі ГІС, що дозволяє виділити ділянки, які будуть задовольняти усі атрибути (Gbanie et al., 2018).

Процес захоронення відходів буде співіснувати з іншими технологіями досить довго. Створення нових полігонів ТПВ неминуче, оскільки послугами санітарного очищення охоплено не все населення країни. Полігони ТПВ створюють антропогенне навантаження на складові геосистеми: ґрунти, повітря, поверхневі та підземні води, біоту. Оцінка та врахування повного життєвого циклу полігонів дозволить пом'якшити їх вплив на довкілля. При виборі місця розташування полігону необхідно брати до уваги обмежуючі критерії вибору, а також властивості

геосистем як природних бар'єрів. Для застосування усіх критеріальних оцінок найбільш придатним методом є просторовий аналіз у середовищі ГІС.

Література:

1. Разработка концепции минимизации экологического риска при захоронении твердых бытовых отходов (ТБО) на полигонах: материалы межвузовской научно-технической конференции, посвященной 20-летию автодорожного факультета ПГТУ «Проектирование оснований, фундаментов, мостов, автодорог и средств механизации их строительства. Охрана окружающей среды», (Пермь, 1999 г.)
2. Delgado O. B., Mendoza M., Granados E. L., Geneletti B. Analysis of land suitability for the siting of inter-municipal landfills in the Cuitzeo Lake Basin, Mexico // Waste management. 2008, vol. 28. – P. 1137–1146.
3. Gbanie S. P., Tengbe P. B., Momoh J. S., Medo J., Simbay Kabba V. T. Modelling landfill location using Geographic Information Systems (GIS) and Multi-Criteria Decision Analysis (MCDA): Case study Bo, Southern Sierra Leone // Applied Geography. 2012, vol. 36. – P. 1–10.

СОРТУВАННЯ ВІДХОДІВ НЕОБХІДНО ПОЧИНАТИ З ВИЛУЧЕННЯ ЕЛЕКТРОННОГО СМІТТЯ

Волкова С. А., кандидат хімічних наук, доцент кафедри хімії та фармації
Пилипчук Л. Л., кандидат біологічних наук,
доцент кафедри хімії та фармації
Херсонський державний університет (м. Херсон)

Основну загрозу подальшому розвитку цивілізації створює екологічна нестабільність та зростаючий вплив людини на природу. В різних місцевостях раз по разу виникають кризові явища. Щоб запобігти перетворенню їх на екологічну катастрофу, треба змінити ставлення суспільства до споживання ресурсів та енергозбереження. Цю проблему можна умовно поділити на дві частини. Перша стосується державних установ – тут обмеження треба вводити за допомогою директивних документів, погоджених на міжнародних рівнях. Їх треба приймати найшвидше, оскільки екологічні негаразди, що виникають в атмосфері або гідросфері, не визнають кордонів. Сумним прикладом є аварії на атомних електростанціях.

Існує ще ряд проблем, які стосуються кожної людини в будь-якій громаді. В своїй сукупності вони також можуть створювати смертельну небезпеку. Прикладом може бути поведінка людей на транспортних шляхах. Кожну людину з дитинства навчають правилам дорожнього руху. Хоч це повільний процес, але необхідний для безпеки кожного, а також для розвитку транспорту. При цьому нікому не спадає на думку економити за рахунок відміни вивчення правил дорожнього руху – адже це загрожує життю. А от екологічна освіта, екологічне виховання не є пріоритетом суспільства, хоча часто це не менш небезпечно. Виходячи з цих міркувань, екологічна громадськість Херсону обирала перший об'єкт для проведення виховної екологічної акції. Ми хотіли, щоб її проведення надало допомогу місцевій владі в упорядкуванні життя міста, щоб в ній брала участь більша кількість херсонців, ще ця тема повинна бути дотичною до сучасної вимоги

про сортування відходів. Після обговорення вирішили, що цим вимогам відповідає тема: «Організація і проведення вилучення відпрацьованих джерел електричного струму (батарейок)». Щоб довести, що ця проблема стосується усіх, з 2014 року проводили анкетування серед херсонців як у школах, так і серед батьків дітей у дитячих садочках щодо кількості батарейок, які використовує кожен за рік. Навіть дітей враховували – в їх іграшках велика кількість батарейок. В середньому це 4–5 батарейок. Отже, ця частина відходів продукується кожним.

Аналіз впливу металічних компонентів батарейок на здоров'я людей підтверджує їх токсичність. Але найбільшу загрозу створює дія на ґрунти солей важких металів, які входять до складу батарейок. Наукові дослідження показали, що одна «пальчикова» батарейка отруює солями важких металів 15–20 м² ґрунту. Діють солі на найбільш вразливу якість ґрунтів – їх родючість. Відомо, що родючих земель (в більшості це чорноземи) на планеті небагато. Вчені вважають, що 30–40% їх зосереджено на території України. Тому саме українці повинні особливо уважно аналізувати викиди, які надходять у ґрунт, адже нам належить спільне багатство всіх землян. Саме родючі землі можуть забезпечити харчуванням як людей, так і більшість живих організмів. Науковці усіх країн визнають найбільш токсичною складовою побутових викидів щодо ґрунту батарейки, тому що до їх складу входять солі найбільш токсичних хімічних елементів – свинцю, ртуті, кадмію, літію, нікелю та інших. Було підраховано, що за своєю масою батарейки складають лише 0,5% від маси викидів, але при цьому в них зосереджена половина всіх токсинів, які отруюють ґрунт. Отже, вилучення батарейок зменшить отруйну дію викидів майже у 100 разів. Тому це є надзвичайно ефективний метод очищення, який не потребує спеціального обладнання. Крім того, батарейки треба вилучати з відходів першочергово. Це обумовлено тим, що основні методики переробки сміття ґрунтуються на його захороненні на полігонах або на спалюванні. Але обидва ці методи не можуть бути застосовані щодо батарейок. При захороненні йде інтенсивне отруєння ґрунту, а при спалюванні утворюються надзвичайно отруйні гази. Вилучення батарейок можна вважати першою стадією сортування відходів.

Вже з 2013 року на конференціях Всеукраїнської екологічної ліги обговорюється питання щодо токсичності локальних джерел електричного струму – батарейок, оголошуються акції, в яких беруть участь тисячі школярів, студентів, дорослого населення України, а органи екологічного захисту, створені в Україні, зберігають холодну байдужість. Підтвердженням цього може слугувати той факт, що в Україні немає жодного визначеного владою місця, куди можна здати вже зібрані використані батарейки. Тому кожен обласний центр вигадує «Свій лісапет».

В Черкасах до 2012 року збір небезпечних відходів проводили лише за оплату відходів з власної кишені свідомих мешканців. Лише в 2012 році відділ екології Черкаської міської ради виділив кошти з фонду охорони навколишнього природного середовища на безкоштовний прийом батарейок, акумуляторів, люмінесцентних та енергоощадних ламп. Там передбачено роботу виїзних пунктів прийому такого сміття. Фірма відвозить зібрані батарейки на склад в промисловій зоні міста, де їх сортують та проводять подальше транспортування. У Львові працюють в рамках програми Транскордонного співробітництва

Польща – Білорусь – Україна. Близько 70% коштів надає Європейський Союз. У 2014 р. міськрада закупила та встановила 80 контейнерів для збору батарейок. Для обслуговування пунктів збору батарейок закуплено два автобуси. Ці «екобуси» їздять розробленими маршрутами і збирають батарейки з контейнерів. Потім в межах Львова вони зберігаються у спеціальних приміщеннях. Для екологічної просвіти молоді проводяться чисельні конкурси. Школярам–переможцям конкурсів нагородою є поїздка до Любліна для ознайомлення з організацією поводження з небезпечними побутовими відходами. В м. Дніпро в 2018 році проект «Батарейки, здавайтесь!» опинився на межі виживання через накопичення 60 тонн батарейок на складах і необхідності витратити 3 млн гривень на їх переробку. Тоді дніпряни розробили проект «Коробочка». Вартість однієї коробочки 5000 грн. До неї можливо помістити 10 кг батарейок, які потім будуть транспортовані до Німеччини. Ми в Херсоні шукали свої можливості вирішення проблеми із забрудненням ґрунтів.

За 2014 рік ми зібрали більше 900 кг батарейок, викликали представників Всеукраїнської Екологічної Ліги і здали батарейки для транспортування до Франції. За 2015–2016 роки ми зібрали їх більше 4 тонн. Виявилось, в Україні немає жодного місця для відпрацьованих батарейок. Огляд літературних джерел щодо поводження з батарейками показав, що за кордоном проблему відпрацьованих батарейок вирішують власники заводів, які їх виготовляють та утилізують. На їх збір заплановані певні кошти.

В Японії тимчасово не утилізують батарейки, так як сучасна технологія утилізації достатньо затратна. Натомість відпрацьовані батарейки накопичують у спеціальних схронах, до того часу, доки не з'являться методи рентабельної утилізації. Японці сподіваються, що потім накопичені батарейки буде вигідно використовувати як джерело виділення металів, які є достатньо рідкими та цінними.

Проаналізувавши наші можливості, ми вирішили скористатись досвідом японців. Тому звернулись до Херсонського міського голови В. Миколаєнка з інформацією про батарейки та клопотанням про виділення місця їх тимчасового зберігання. Таке місце було виділене. Вже 4 роки поспіль ми, як і весь цивілізований світ, 22 квітня проводимо екологічне свято – День Землі. Згідно з розробленим сценарієм школи міста Херсона в якості подарунків планеті Земля збирають відпрацьовані батарейки і приносять у Херсонський державний університет, де відбувається Свято. Студенти підраховали, що заповнений контейнер на 5 дм³ вміщує приблизно 450 батарейок. Така кількість достатня для отруєння 1 га землі, на якій буде неможливо виростити екологічно чисту пшеницю, інші зернові та овочі. При проведенні агітаційної роботи серед школярів наші волонтери – студенти природничих кафедр розповсюджують розроблені нами буклети «Велика користь і страшна біда від маленької батарейки». Їх допоміг нам надрукувати Національний екологічний центр України. І тепер працівники цього центру також розповсюджують цей буклет. Для дотримання правил безпеки поводження з батарейками в побуті ми через виступи на телебаченні, через студентів в школах рекомендуємо вдома відпрацьовані батарейки збирати у пластикові пляшки (від соку або кефіру), які закручуються, а потім віднести у пункт прийому або в школу.

Позитивним є те, що херсонці достатньо активно приймають участь у збиранні батарейок, але такий спосіб не дає 100% результату. Поряд з цим, потрібно облаштувати постійні пункти прийому електронного сміття та батарейок. Аналогічно працюють пункти прийому макулатури – її збирають учні в школах, а іншу частину – люди здають у приймальні пункти і отримують певну плату.

Якщо підрахувати вартість отруєних ґрунтів та вторинних ресурсів (цінні метали з батарейок), то впевнимось, що це принесе користь як екологічну, так і економічну. Ми просимо учасників конференції звернутись до представників Уряду України, проінформувати їх про ту складну роботу, яку проводить екологічна громадськість із захисту земель від отруєння, з екологічного і разом з тим патріотичного виховання молоді. Разом з тим ми вимагаємо дієвих законів із захисту земель і контролю за їх дотриманням.

Література:

1. Волкова С. А., Пилипчук Л. Л. Відходи – не забруднювачі довкілля, а невикористана сировина. // Збірка матеріалів Національного форуму «Поводження з відходами в Україні: законодавство, економіка, технології». – К. : «Центра екологічної освіти та інформації», 2014. – С. 58–61.
2. Клименко М. О., Прищепя А. М., Бєдункова О. О. Екологічне обґрунтування необхідності рециклінгу відпрацьованих побутових батарейок// Збірка матеріалів Національного форуму «Поводження з відходами в Україні: законодавство, економіка, технології». – К. : «Центра екологічної освіти та інформації», 2014. – С. 92–94.

**Формування місцевих стратегій/програм/планів дій
поводження з відходами в контексті децентралізації:
проблеми та шляхи їх розв'язання**

**ПРОБЛЕМИ ЗНЕШКОДЖЕННЯ ТВЕРДИХ ПОБУТОВИХ ВІДХОДІВ
У МІСТАХ ЗАПОРІЗЬКОЇ ОБЛАСТІ**

Власова С. М., *начальник управління державного нагляду
за дотриманням санітарного законодавства*

Колеров О. І., *начальник відділу безпеки середовища життєдіяльності
управління державного нагляду за дотриманням санітарного законодавства
Головне управління Держпродспоживслужби в Запорізькій області
(м. Запоріжжя)*

Урбанізація та розвиток промисловості у ХХ сторіччі сприяли утворенню великої кількості твердих побутових відходів. За різними оцінками, середня кількість побутових відходів, які утворюються у містах становить щорічно 250–300 кг на 1 мешканця. Діюча система поводження з твердими побутовими відходами в Україні спричиняє значну санітарну і гігієнічну небезпеку, а її діяльність не спрямована на переробку відходів для використання їх як вторинної сировини та паливно-енергетичних ресурсів. Існуючі способи утилізації та знешкодження твердих побутових відходів потребують реорганізації в цілях забезпечення охорони здоров'я населення та запобігання забруднення навколишнього середовища.

В містах України звільнення від твердих відходів відбувається за рахунок складування або захоронення їх на полігонах твердих побутових відходів. Однак, більш ніж 80% полігонів ТПВ, що експлуатуються сьогодні в Україні (в тому числі полігони м. Запоріжжя, Мелітополя, Бердянська), не відповідають санітарним нормам, тобто фактично є звалищами.

Полігони, експлуатація яких розпочалася у 50–70 роки ХХ сторіччя не мають сучасних технологій сортування, переробки та знешкодження твердих побутових відходів, очисних споруд. Через значний термін експлуатації і перевантаження, висота поверхонь відвалів на полігонах становить 60–100 м заввишки, що спричиняє велике навантаження на «тіло» полігону. Площа, яку вони займають складає близько 90 гектарів, при цьому територія полігонів огорожена частково, або огорожа відсутня взагалі.

Під загрозою забруднення опиняються підземні води і поверхневі водойми, через накопичення в тілі звалищ токсичних речовин, органічних і неорганічних сполук, з подальшою їх міграцією у водоносні горизонти. За результатами лабораторних досліджень техногенних вод, які були виконані УДНДІ «Укрводгео» в районі полігону ТПВ-1 м. Запоріжжя, вміст важких металів (цинк, ні-

кель, мідь, хром), фенолів перевищував допустимі значення в 2–76 разів. Зареєстровані перевищення за показниками мінералізації, хлоридів, сульфатів, азоту амонійного, заліза, СПАВ у воді наглядових свердловин в 1,4–19,3 разів. Крім того, через висотне складування відходів, при підвищеному вітрі, летючі компоненти сміття забруднюють значну площу поблизу полігонів. А періодичне спалахування полігонів, через їх перевантаження, створює незадовільні умови для мешканців житлової забудови міст і населених пунктів, які знаходяться в зоні впливу полігонів. В атмосферне повітря від полігонів ТПВ надходять такі шкідливі речовини як метан, толуол, аміак, вуглецю оксид, азоту діоксин, формальдегід, ангідрид сірчистий, сірководень, діоксиди та інші. Суттєво впливає на повітряне середовище біогаз, що утворюється при анаеробному розкладі органічної частини твердих побутових відходів.

Не сприяють санітарному та епідемічному благополуччю і тварини, які мешкають на звалищах ТПВ (собаки, птахи, гризуни), які є потенційними переносниками гельмінтозів та збудників інфекційних захворювань, в тому числі і особливо небезпечних, що за певних обставин може призвести до загострення епідемічної ситуації.

Одним з проблемних питань залишається недосконала нормативно-правова база у сфері поводження з відходами в частині дотримання суб'єктами господарювання санітарного законодавства. Річ у тім, що відповідно до розпорядження Кабінету Міністрів України від 20.01.2016 № 94-р з 01.01.2017 року втратили чинність та не застосовуються на території України акти санітарного законодавства, видані центральними органами виконавчої влади СРСР та УРСР, у тому числі «Санитарные правила устройства и содержания полигонов для твердых бытовых отходов» (СП 2811-83). Також рішенням Державної служби України з питань регуляторної політики та розвитку підприємництва від 15.07.2014 № 33 призупинена дія постанови Головного державного санітарного лікаря України від 01.07.99 № 29, якою затверджено Державні санітарні правила та норми «Гігієнічні вимоги щодо поводження з промисловими відходами та визначення їх класу небезпеки для здоров'я населення» (ДСанПіН 2.2.7.029-99).

Держпродспоживслужба Запорізької області не стоїть осторонь від проблем поводження з відходами в містах і населених пунктах області. Ініційовані перед органами влади і місцевого самоврядування пропозиції з боку Держпродспоживслужби, щодо покращення ситуації з питань поводження з відходами на території Запорізької області, сприяли розробці паспорту місця видалення відходів для полігону ТПВ м. Бердянськ. За 3 роки було розглянуто і погоджено 8 паспортів місць видалення відходів. З метою зменшення негативного впливу на навколишнє середовище розпочато перегляд матеріалів щодо організації та впорядкування території нормативної санітарно-захисної зони полігону ТПВ-1 м. Запоріжжя. Розробляється документація з обґрунтування обсягу викидів забруднюючих речовин в атмосферне повітря стаціонарними джерелами полігону. Для використання побічних продуктів (біогаз), які утворюються в процесі експлуатації полігону ТПВ-1 і отримання додаткових джерел енергії розглянуто і погоджено проект «Нове будівництво біогазового енергетичного комплексу електричною потужністю 4,232 МВт в м. Запоріжжя», розроблений ТОВ НВО «Тер-

мосистеми». На території полігону ТПВ-1 запроваджено лінію з сортування твердих побутових відходів, що дозволяє використовувати частку відходів у якості вторинної сировини (папір, пластик, метал).

В 2019 році, після прийняття зауважень і пропозицій Держпродспоживслужби, було узгоджено Схему санітарного очищення міста Запоріжжя, яка вмістила в себе комплекс планувальних, організаційних, санітарно-технічних та господарських заходів щодо збирання, тимчасового зберігання, вивезення (транспортування), знешкодження та переробки твердих побутових відходів, що утворилися в м. Запоріжжі, з метою збереження здоров'я населення та загального упорядкування питань поводження з відходами.

Впровадження визначених Схемою санітарної очистки заходів дозволить забезпечити на перспективу:

- інфраструктуру роздільного сортування ТПВ з забезпеченням значного відсотку сортування та переробки відходів з вилученням небезпечних та ресурсоцінних компонентів;

- підготовку та будівництво підприємства з переробки твердих побутових та небезпечних відходів.

Додає оптимізму у сфері поводження з відходами створення на виконання розпорядження голови Запорізької облдержадміністрації у вересні 2019 року робочої групи з розробки проекту «Регіонального плану управління відходами Запорізької області до 2030 року», до складу якої включені представники Головного управління Держпродспоживслужби в Запорізькій області.

Метою розроблення Регіонального плану управління відходами Запорізької області до 2030 року є необхідність створення та забезпечення ефективного функціонування системи управління відходами на території Запорізької області на інноваційних засадах, впровадження стратегічного планування, що передбачатиме виконання ряду заходів, спрямованих на реформування та удосконалення системи управління відходами на території області, вибір оптимальної системи поводження з відходами (визначення інфраструктури для збирання, роздільного збирання, перероблення, оброблення та видалення відходів; наведення інформації про заплановані технології та методи управління відходами) та практичні заходи, що необхідні для її впровадження.

Вирішення зазначених проблем буде сприяти покращенню екологічної ситуації і забезпеченню санітарного та епідемічного благополуччя в Запорізькій області.

ПРОСТОРОВА ОЦІНКА ЗБАЛАНСОВАНOSTІ СИСТЕМ УПРАВЛІННЯ ВІДХОДАМИ

Колодійчук І. А., кандидат економічних наук, докторант, старший науковий співробітник відділу екологічної політики та природокористування
ДУ «Інститут регіональних досліджень імені М. І. Долішнього НАН України»
(м. Львів)

Невід’ємною складовою соціально-економічного життя людини є утворення відходів виробничого та побутового походження, які в сучасних умовах розглядаються в економічній, екологічній, правовій та інших площинах. Прямо пропорційна залежність між динамікою соціально-економічного розвитку та накопиченням відходів вимагає адекватних систем управління. Дисбаланс у генерації та утилізації відходів при недостатніх утилізаційних потужностях спричинить їх накопичення з відповідними негативними наслідками (особливо екологічними), а при зайвих утилізаційних потужностях без належного їх сировинного забезпечення – негативні економічні наслідки. Очевидно, що сьогодні в Україні вести мову про надлишкові утилізаційні потужності недоречно, але досвід окремих європейських країн свідчить про негативні економічні наслідки недовантаження утилізаційних потужностей, що змушує, наприклад, шведські сміттєпереробні підприємства імпортувати відходи з інших європейських країн, щорічні обсяги яких становлять майже 700 тис. т сміття.

До прийняття Національної стратегії управління відходами до 2030 року ставлення до відходів в Україні було доволі однозначне – вони не потрібні ані власникам, ані виробникам, тож загалом скеровувались на полігони, або ж «тимчасово» складувались на промислових майданчиках. Такий підхід призвів до масштабних в межах країни нагромаджень цих утворень, лоно яких належним чином не обстежувалось. Станом на 2017 рік, в країні накопичено близько 35 млрд т відходів, причому 2,6 млрд т – високотоксичні. Щорічно, за даними Міністерства енергетики та захисту довкілля України, загальний обсяг побутових відходів збільшується на 50 млн м³ або 14 млн т (300–400 кг в рік на 1 особу), а промислових відходів – на 175 млн м³. Всі ці відходи займають понад 7 тис. га землі, це фільтрат, що завдає непоправної шкоди здоров’ю людей, оскільки забруднює ґрунт, отрує ґрунтові води і потім річки, які протікають через території багатьох країн. Екосистема не має адміністративних кордонів і антропогенний вплив виходить за рамки загальнонаціональної проблеми України і створює екологічні ризики для всього східноєвропейського регіону.

В Україні відходи з однієї сторони позиціонуються як забруднювачі навколишнього природного середовища, а з іншої – як носії корисних компонентів та джерело енергії. Якщо в першому випадку відходи виявляють свою несумісність з соціально-економічним розвитком територій, то у другому цілком претендують на визначальну роль у досягненні економічного зростання і забезпеченні сталого розвитку територій, що вимагає формування адекватних систем управління відходами на основі територіально-збалансованого підходу.

Умовою збалансованості системи є рівність між обсягами генерування відходів та їх утилізацією. Генерування відходів – це процес постійний, який характеризується дискретністю і супроводжується процесом зберігання і/чи видалення відходів. Безумовно, баланс за будь-яких умов існує, але ключовим питанням є якість цього балансу і відповідні екологічні наслідки, які його супроводжують. Зменшити генерування відходів можливо за умови зниження темпів розвитку економіки, що є неприйнятним. Виникає питання: що робити з відходами, обсяги утворення яких прямо пропорційно зростатимуть за економічного зростання? Існує декілька шляхів вирішення цієї проблеми.

Перший напрям – найбільш раціональний та ефективний, але який потребує багато часу і значних інвестиційних ресурсів – це перехід на сучасні ресурсозберігаючі технології виробництва, які дозволяють відчутно зменшити обсяги відходів як у процесі продукування товарів, так і їх подальшої експлуатації та утилізації. Інший шлях – це модернізація наявних потужностей з утилізації відходів.

Територія України доволі диференційована щодо сконцентрованості виробничих потужностей, рівня урбанізації, що впливає на кількісний та видовий склад відходів в межах окремих територій. При забезпеченні економічних показників у системі управління відходами, необхідно врахувати ці особливості і концентрувати утилізаційні потужності таким чином, щоб логістичні витрати на переміщення потоків відходів могли бути мінімізовані. При цьому слід взяти до уваги, що в країні генерується значна кількість небезпечних відходів, переміщення яких підвищує ризики техногенних аварій.

Забезпечення територіальної збалансованості систем управління відходами дозволить зменшити техногенне навантаження на навколишнє природне середовище, упорядкувати наявні несанкціоновані звалища, забезпечити їх моніторинг, контроль, концентрувати місця потенційної сировини для подальшого перероблення (оброблення, повторного використання), беручи до уваги перспективність рециклінгових технологій в майбутньому. Отже, територіальна збалансованість *наповнює змістом* систему управління відходами, оскільки з'являється можливість визначити чіткі цілі її функціонування.

Для оцінки територіальної пропорційності між обсягами генерування відходів і потенційними можливостями щодо їх утилізації проведений розрахунок вихідних показників (*табл.*). Для цього оперували не абсолютними показниками, а відносними – обсягами генерування відходів на одиницю площі території області W_t (т/км²). Аналогічно розраховано і забезпеченість областей утилізаційними потужностями P_t (т/км²). Порівнявши одержане значення із відносним значенням генерування відходів, отримаємо коефіцієнт територіальної забезпеченості утилізаційними потужностями:

$$K_p = \frac{P_t}{W_t}$$

Запропонований показник дозволяє інтегрально оцінити наявний потенціал утилізаційних потужностей в областях і визначити сформовані диспропорції, а отже, пріоритетні напрями інвестування. Зазначимо, що під утилізаційними потужностями розуміємо всі *санкціоновані* місця пасивного (спеціально відведені місця чи об'єкти) чи активного (сортувальні лінії, переробні чи сміттєспалювальні потужності) поводження з відходами.

Для візуалізації територіальної забезпеченості областей України утилізаційними потужностями скористаємося картограмою (*рис.*).

Найбільш територіально збалансованими є системи поводження з відходами у Закарпатській та Кіровоградській областях, де всі утворені відходи утилізуються на власних потужностях. При цьому слід зазначити, що Донецька область також входить у VI групу, але розрахункові показники для неї є недостатньо коректними, оскільки вихідне значення обсягів відходів та кількість санкціонованих утилізаційних потужностей за досліджуваний рік приймалися без урахування тимчасово окупованих територій, а площа території області – повністю.

Це також стосується і Луганської області, що спричинено особливостями офіційної статистичної звітності України. Найнижче значення K_p у Тернопільській області, де лише 11,1% утворених відходів у межах адміністративної території можуть утилізуватися власними потужностями.

Таблиця – Вихідні дані та розрахунок коефіцієнту територіальної забезпеченості утилізаційними потужностями

Область	Площа території, тис. км ²	Середнє значення обсягів відходів за 2015-2017 рр., тис. т	Кількість відходів в розрахунку на 1 км ² території W_t , т/км ²	Загальна кількість санкціонованих утилізаційних потужностей у 2017 році, тис. т	Кількість санкціонованих утилізаційних потужностей у розрахунку на 1 км ² території P_t , т/км ²	Коефіцієнт локальної забезпеченості утилізаційними потужностями, K_p
1	2	3	4	5	6	7
АР Крим*	26,1	–	–	–	–	–
Вінницька	26,5	2073,2	78,2	562,4	21,2	0,271
Волинська	20,1	685,3	34,1	630,7	31,4	0,921
Дніпропетр.	31,9	225347,2	7064,2	189877,0	5952,3	0,842
Донецька	26,5	19839,3*	748,7	20990,2*	792,1	1,058
Житомирська	29,8	539,7	18,1	289,9	9,7	0,536
Закарпатська	12,8	154,2	12,0	170,4	13,3	1,108
Запорізька	27,2	5211,2	191,6	4709,3	173,1	0,825
Івано-Франк.	13,9	2003,0	144,1	1653,4	118,9	0,825
Київська	28,1	1495,8	53,2	1156,4	41,2	0,774
Кіровоградська	24,6	35125,4	1427,9	37342,2	1518,0	1,063
Луганська	26,7	1882,9*	70,5	680,8*	25,5	0,362
Львівська	21,8	2736,7	125,5	1734,3	79,6	0,634
Миколаївська	24,6	2333,5	94,9	2078,9	84,5	0,890
Одеська	33,3	663,3	19,9	600,0	18,0	0,905
Полтавська	28,8	4681,9	162,6	3246,8	112,7	0,693
Рівненська	20,1	671,4	33,4	286,2	14,2	0,425
Сумська	23,8	697,7	29,3	618,9	26,0	0,887
Тернопільська	13,8	1192,4	86,4	131,2	9,5	0,111
Харківська	31,4	1822,5	58,0	960,6	30,6	0,528
Херсонська	28,5	401,9	14,1	122,5	4,3	0,305
Хмельницька	20,6	1062,9	51,6	638,0	31,0	0,601
Черкаська	20,9	1231,2	58,9	1046,5	50,1	0,851
Чернівецька	8,1	385,2	47,6	346,9	42,8	0,899
Чернігівська	31,9	773,5	24,2	431,4	13,5	0,558
Україна	603,5	324730,6	538,1	270922,2	449,3	0,835

* Без урахування тимчасово окупованої території Автономної Республіки Крим, м. Севастополя та частини тимчасово окупованих територій у Донецькій та Луганській областях.



	0,111 – 0,2772	Тернопільська, Вінницька
	0,2773 – 0,4434	Луганська, Рівненська, Херсонська
	0,4435 – 0,6096	Житомирська, Харківська, Чернігівська, Хмельницька
	0,6097 – 0,7758	Київська, Львівська, Полтавська
	0,7759 – 0,9419	Волинська, Дніпропетровська, Запорізька, Івано-Франківська, Миколаївська, Одеська, Сумська, Черкаська, Чернівецька
	0,9420 – 1,108	Закарпатська, Донецька, Кіровоградська

Рис. Картограма групування областей України за коефіцієнтом територіальної забезпеченості утилізаційними потужностями, Кр

Комплексне вирішення проблеми існуючих дисбалансів між відходами та утилізаційними потужностями в Україні передбачає, на наш погляд, реалізацію чотирьох етапів:

I етап. Здійснити моніторинг наявних утилізаційних потужностей та провести їх реконструкцію з метою забезпечення антропогенної безпеки під час зберігання накопичених відходів.

II етап. Забезпечити переробку утворених відходів шляхом використання існуючих та введення нових утилізаційних потужностей.

III етап. Забезпечити часткову переробку накопичених відходів поряд із повною переробкою утворених відходів.

IV етап. Замінити зношені утилізаційні потужності сучасними рециркуляційними технологіями переробки відходів.

Таким чином, об'єктивний процес утворення відходів виробництва і споживання вимагає адекватних систем управління, спроможних створити екологічно безпечні умови зберігання відходів з подальшою їх утилізацією та у перспективі забезпечити рециркуляцію відходів у сировинні ресурси. Саме парадигма створення рециркуляційної економіки повинна бути в основі структурно-функціонального забезпечення систем управління відходами в регіонах України. Змістовності системі управління відходами надає їх територіальна збалансованість, що є параметричною базою для впровадження рециклінгових технологій. Запропонований нами коефіцієнт територіальної забезпеченості утилізаційними потужностями дозволяє інтегрально оцінити існуючий їх потенціал і визначити сформовані регіональні диспропорції між утворенням та утилізацією відходів, а отже, пріоритетні напрями вкладання капітальних інвестицій.

ВПРОВАДЖЕННЯ РОЗДІЛЬНОГО ЗБИРАННЯ ПОБУТОВИХ ВІДХОДІВ В МІСТІ ЧЕРКАСИ

Свояк Н. І., кандидат біологічних наук, доцент кафедри екології,
голова Черкаського міського осередку Всеукраїнської екологічної ліги

Фоміна Н. М., старший викладач кафедри хімічних технологій
та водоочищення, голова Черкаської обласної організації
Всеукраїнської екологічної ліги

Черкаський державний технологічний університет (м. Черкаси)

З 1 травня 2019 року вступили в силу нові Правила надання послуг з поводження з побутовими відходами, затверджені постановою Кабміну №318 від 27 березня 2019 року. Якщо раніше послуга називалася «вивезення побутових відходів», то тепер у всіх офіційних документах назва замінено на «звернення з побутовими відходами». Така зміна формулювання пов'язане зі спробою змінити ситуацію з побутовими відходами, в яких Україна вже буквально потопає. Відповідно до закону України «Про відходи», в поняття «поводження з відходами» вкладається не просто їх вивезення на полігон, а «дії, спрямовані на попередження утворення відходів, їх збирання, перевезення, сортування, зберігання, обробка, переробка, утилізація, видалення, знешкодження та захоронення». Отже, якщо раніше від «сміттярів», які обслуговують житлові будинки, потрібно тільки звільнити прибудинкову територію від накопичених відходів, то тепер передбачається залучати до обслуговування будинків компанії, які зможуть забезпечити також утилізацію чи переробку.

Нова редакція Закону про житлово-комунальні послуги, який введений в дію з 1 травня 2019 року, говорить, що «послуги з поводження з твердими побутовими відходами – це послуги з вивезення, переробки та захоронення побутових відходів». Закон також зобов'язує компанії, які хочуть брати участь в конкурсах на надання послуг з поводження з побутовими відходами, підкріплювати свої

можливості договорами з компаніями, які займаються переробкою та/або захороненням побутових відходів (ст. 35-1). При цьому під час конкурсів на надання послуг з поводження з побутовими відходами місцева влада повинна «віддавати перевагу тим пропозиціям, які передбачають більший ступінь переробки або утилізації побутових відходів». Це пряма вимога закону «Про відходи». Однак нова редакція Закону про житлово-комунальні послуги накладає додаткові зобов'язання не тільки на компанії з вивезення сміття, а й на споживачів їх послуг, тобто на всіх українців. Якщо раніше законодавство розглядало роздільний збір відходів як один із способів, то тепер в законі чітко записано: «Власники або наймачі, користувачі, у тому числі орендаря, джерел утворення побутових відходів ... забезпечують роздільне збирання побутових відходів».

Зрозуміло, що нововведення не вступають в силу відразу і на всій території України. Однак передбачається, що перехід до нових правил повинен відбутися після переоформлення договорів на вивезення сміття відповідно до нових вимог закону. Такі договори керуючі організації або ОСББ повинні переукласти з кожним виконавцем послуги, в т. ч. і зі «сміттєвими» компаніями, протягом року, тобто до 1 травня 2020 року.

У договорі нового зразка про надання послуг з поводження з відходами, який теж затверджений постановою КМУ №318, передбачається, що виконавець повинен вивозити тверді, великогабаритні, ремонтні відходи і рідкі (з вигрібних ям). У тому числі він повинен технологічно правильно вивозити вміст контейнерів для роздільного збору сміття. Як відомо, сьогодні буває, що вміст контейнерів для роздільного збору сміття вивозиться разом з несортованими відходами або не вивозиться зовсім. Тепер ситуація з роздільним збором сміття повинна покращитися. Таких контейнерів, до речі, може з'явитися набагато більше видів, ніж можна побачити у дворах будинків зараз. У договорі можна передбачити роздільне збирання відходів з полімерів (пластик, поліетилен), зі скла, паперу, кольорових металів та іншої вторсировини. Також може бути передбачено окремо вивезення органічних (харчових) і небезпечних відходів (лампочки, батарейки тощо). Контейнери для роздільного збору відходів можуть бути власністю багатоквартирного будинку, а можуть надаватися у користування організацією, яка займається вивезенням сміття. До речі, в типовому договорі передбачена можливість для українців не платити за вивезення сміття, якщо вони не проживають в приміщенні більше 30 днів.

За новими правилами, на вивезення кожного виду побутових відходів будуть діяти окремі тарифи. Встановлювати їх повинні органи місцевої влади. Окремі тарифи затверджуються на вивезення твердих побутових відходів, великогабаритних, ремонтних, рідких і небезпечних. При цьому не виключено, що сумарно платити доведеться більше, ніж раніше, оскільки в тариф включать не тільки, власне, вивезення сміття, але ще і витрати на його переробку та утилізацію. «Тарифи на послуги з поводження з твердими побутовими відходами є сумою тарифів на послуги з вивезення, переробки та захоронення побутових відходів», – йдеться в постанові Кабміну. Але в той же час новий порядок розрахунків з виконавцями послуги з вивезення сміття дозволяє непогано заощаджувати. Справа в тому, що він передбачає фактично безкоштовне вивезення розсортованих відходів. Обсяг того сміття, яке мешканці будуть виносити в контейнери для роздільного збору відходів – окремо для скла, пластику, паперу тощо – не буде

враховуватися при нарахуванні плати за обсяг сміття, що вивозиться. «У разі введення роздільного збору побутових відходів при встановленні цін/тарифів на послугу з поводження з твердими побутовими відходами не враховується вартість операцій з обігу з роздільно зібраними (відсортованими) корисними компонентами цих відходів», – говорить ст. 25 нового закону про ЖКП. Тобто, якщо біля будинку будуть розміщені тільки контейнери для змішаного сміття, кожному мешканцеві доведеться платити, умовно кажучи, за 30 кг на місяць, але при наявності баків для роздільного збору сміття як мінімум половина цього сміття буде викидатися в ці контейнери і, таким чином, оплачувати доведеться вдвічі меншу вагу відходів. Розсортовані ж відходи будуть вивозитися безкоштовно для мешканців. Така «знижка» зроблена через те, що поставальник послуги з вивезення сміття може отримати певний дохід, якщо здасть розсортовані відходи як вторинну сировину. Тим самим будуть покриті його витрати на транспортування цього сміття до місця переробки.

Співвласники багатоповерхового будинку можуть і самі організувати вивезення розсортованих відходів і здачу їх на переробку. Зазвичай виручені за це гроші не тільки покривають витрати на транспортування, але і дозволяють збирати кошти для потреб будинку. Наприклад, на ремонт. Подібних прикладів дбайливого господарювання в Україні чимало. А новий Закон про житлово-комунальні послуги дозволить українцям з червня відмовлятися від виконання ряду комунальних послуг сторонніми компаніями і переходити на самозабезпечення.

На контейнерних майданчиках багатоповерхових будинків м. Черкаси встановлено 377 контейнерів для збору склобою, паперу, поліетилену, ПЕТ-пляшок, з них: 238 – сітчасті для ПЕТ-пляшок, 139 – пластмасові. Зібрані від населення та підприємств використані ПЕТФ-пляшки ПрАТ «ЧЕРКАСИВТОРРЕСУРСИ» сортують за кольорами, подрібнюють, промивають, сушать та упаковують в м'які контейнери для подальшої передачі на утилізацію іншим підприємствам.

Черкасці – жителі як багатоповерхівок, так і приватного сектору – вже з липня почали отримувати платіжки на вивезення великогабаритного та будівельного сміття. Оплачувати їх мають усі, незалежно від того, викидали вони таке сміття останнім часом чи ні, укладали відповідні договори чи ні – цього вимагає законодавство. Вивозиться великогабаритне та будівельне сміття раз на тиждень – у той самий день, коли КП «Черкаська служба чистоти» вивозить побутове сміття. При цьому, з огляду на те, що побутове і великогабаритне сміття вивозять різні компанії, робиться це в різні години впродовж одного робочого дня. Жителі приватних будинків можуть виставляти великогабаритне та будівельне сміття біля своїх сміттєвих контейнерів – прямо біля власного подвір'я. Натомість мешканці багатоповерхівок мають викидати сміття на найближчий зі 140 визначених міською владою майданчиків. Обслуговуюча компанія «Нова якість» розпочала встановлення на цих майданчиках великих контейнерів (2,5 x 3,5 м). Великогабаритні відходи – це тверді відходи, розміри яких перевищують 50 x 50 x 50 сантиметрів, що не дає змоги розмістити їх у контейнерах об'ємом до 1,1 м³. Ремонтні (будівельні) відходи – залишки речовин, матеріалів, предметів, виробів, що утворилися під час проведення у житловому будинку, окремій квартирі, будинку громадського призначення капітального та поточного ремонту, перепланування, переобладнання, прибудови тощо.

Черкаси стали першим містом, де впровадили утилізацію небезпечних відходів ще з 2012 року. Тоді вперше запрацювали мобільні пункти збору. Пізніше цей досвід перейняли й інші українські міста, серед них – Львів, Луцьк, Хмельницький. На сьогодні у місті крім одного стаціонарного пункту для збору відпрацьованих батарейок, який знаходиться за приміщенням Черкаської міської ради з 2017 року, у 2018 році «мобільні» пункти курсують містом впродовж року. В 2019 році придбані ще 4 великих і 5 маленьких (тільки для батарейок) контейнерів та встановлено їх в закладах освіти. Від населення небезпечні відходи приймаються на утилізацію безкоштовно за рахунок коштів міського бюджету. Також в 2019 році в Черкасах встановили ще два нові контейнери для збору небезпечних відходів. Їх облаштували в адміністративних будівлях на бульварі Шевченка, 307 та 117 (колишні приміщення Придніпровського та Соснівського райвиконкомів). Сюди можна приносити для подальшої утилізації використані люмінесцентні й енергоощадні лампи, батарейки та акумулятори. Обидва контейнери подаровані місту французькою компанією «БЕТЕН Енженєри».

До громадської природоохоронної кампанії «Батарейкам – утилізація!» з 2013 року долучилися Черкаські обласна і міська організації Всеукраїнської екологічної ліги та Черкаська організація Всеукраїнської дитячої спілки «Екологічна варта». Основним завданням кампанії є інформування населення про необхідність правильного поводження з відпрацьованими хімічними джерелами струму, зокрема батарейками, та залучення небайдужих громадян до збирання таких відходів для подальшої їх утилізації. Перший контейнер зі збору використаних батарейок для Черкаського державного технологічного університету був наданий компанією ООО «Сігмас Екологджи» (Франція). Ця традиція продовжується і до сьогодні як в ЧДТУ, так і у більшості шкіл міста Черкаси. В якості контейнерів для батарейок інколи використовують спеціально марковані п'ятилітрові бутлі з-під води. Небезпечні відходи для подальшої утилізації передають ТОВ «ОЛЕСТАС ЕКО». Використання відходів в якості вторинної сировини є одним з головних напрямків вирішення проблеми зменшення екологічного навантаження на довкілля.

Тепер треба чітко визначити обласну стратегію щодо поводження з відходами в області, особливо щодо їх утилізації, тобто використання відходів у народному господарстві з метою покращення екологічного стану ґрунтів, вододжерел, атмосферного повітря, сільськогосподарських рослин, рекреаційних зон. Звичайно, на вирішення цієї проблеми потрібні значні кошти. Але, в будь-якому разі, на це треба йти, щоб наше населення мешкало на незабруднених територіях. Основна причина накопичення в Україні небезпечних побутових відходів на звалищах – це відсутність законодавчого поля, яке б регулювало весь процес поводження з відходами: від виробництва або імпорту обладнання до організації збору, переробки та утилізації відходів. Що ж стосується електронних відходів, то на сьогодні замість широкої мережі приймання та утилізації електронних відходів в Україні мають місце лише поодинокі спроби, в основному громадськості, власними силами реалізувати ті завдання, які за Законом України «Про хімічні джерела струму» мають виконувати спеціальні підприємства. Немає також чітко визначених обов'язків і відповідальних за створення й функціонування мережі пунктів збирання та утилізації хімічних джерел струму, що є кінцевою метою

всього процесу. Тому доцільним є вдосконалення законодавства України з урахуванням перспективних наробок у зарубіжних країнах, зокрема: запровадження безвідходних або маловідходних прогресивних технологій; максимальна утилізація побутових відходів; широке відкриття пунктів з прийому різних видів відходів – скла, металу, макулатури, поліетилену, харчових відходів та особливу увагу приділяти небезпечним відходам. Також потрібно проводити екологічні акції та телевізійні реклами, де розповідатимуть про небезпеку від побутових відходів. Це допоможе жителям нашої країни задуматися про екологічний стан в Україні, його вплив на здоров'я населення та спробувати змінити все на краще.

Література:

1. Соломка Л. М., Гайдар І. О., Свояк Н. І. Інвентаризація сміттєприймальних майданчиків міста Черкаси. // Тези VIII Всеукраїнської наукової конференції студентів, магістрів та аспірантів «Сучасні проблеми екології та геотехнологій». – Житомир, 2011. – С. 197–198.
2. Свояк Н. І., Соломка Л. М. Еколого-санітарна оцінка сміттєприймальних майданчиків міста Черкаси. // Матеріали II Міжвузівської науково-практичної конференції «Прикладні аспекти застосування хімії у сфері цивільного захисту». – Черкаси, 2011. – С. 105–107.
3. Свояк Н. І., Фоміна Н. М. Екологічний аналіз поводження з твердими побутовими відходами в місті Черкаси. // Матеріали Міжнародної науково-практичної конференції «Природно-ресурсний потенціал збалансованого (сталого) розвитку України» (Київ, 19-20 квітня 2011 р.). – Київ. – Т. 2. – 2011. – С. 407–409.
4. Свояк Н. І. До питання про утилізацію твердих побутових відходів. // Матеріали IV Регіональної наукової конференції студентів, магістрантів, аспірантів та молодих вчених «Екологія, неоекологія, охорона навколишнього середовища та збалансоване природокористування». – Харків, 2011. – С. 78–79.
5. Свояк Н. І. Актуальні задачі вирішення проблеми твердих побутових відходів міста Черкаси. // Матеріали регіональної науково-практичної конференції «Актуальні екологічні та агробіологічні проблеми Середнього Придніпров'я в контексті сталого розвитку» (15–16 березня 2012 р.) – Черкаси, 2012. – С. 152–154.
6. Свояк Н. І. Екологічна оцінка санітарного очищення міста Черкаси. // Матеріали IV всеукраїнської конференції молодих вчених, аспірантів, магістрів та студентів «Біосфера ХХІ століття» (2–5 квітня 2012 р.). – Севастополь : Вид-во СевНТУ. – С. 79–81.
7. Фоміна Н. М., Свояк Н. І. Оцінка стану переробки побутових відходів в Черкаській області. // Збірка матеріалів Національного форуму «Поводження з відходами в Україні: законодавство, економіка, технології» (м. Київ, 4–7 листопада 2014 р.). – К.: 2014. – С. 77–79.
8. Свояк Н. І., Фоміна Н. М., Свояк М. І. Управління побутовими відходами в Черкаській області. // Збірка матеріалів Національного форуму «Поводження з відходами в Україні: законодавство, економіка, технології» (м. Київ, 10–11 листопада 2015 р.). – К. : Центр екологічної освіти та інформації, 2015. – С. 77–79.
9. Свояк Н. І., Фоміна Н. М., Свояк М. І. Поводження з небезпечними відходами в місті Черкаси. // Національний Форум «Поводження з відходами в Україні: Законодавство, економіка, технології» (22–23 листопада 2018 року). – К. : Центр екологічної освіти та інформації, 2018. – С. 115–118.
10. Галкін В. Г., Гусаченко В. В., Свояк Н. І. Екологічна безпека комунальних відходів в умовах міського середовища. // Матеріали VI Міжнародної наукової конференції молодих вчених «Екологія, неоекологія, охорона навколишнього середовища та збалансоване природокористування» (м. Харків, 29–30 листопада 2018 року). – С. 149–150.

УТИЛІЗАЦІЯ ВІДХОДІВ: СТАН І ПЕРСПЕКТИВИ РОЗВИТКУ У МІСТІ ЧЕРНІГОВІ

Слюта А. М., кандидат педагогічних наук, доцент кафедри географії

Лукаш О. В., доктор біологічних наук, професор кафедри екології

та охорони природи

*Національний університет «Чернігівський колегіум» імені Т. Г. Шевченка
(м. Чернігів)*

Чернігівська обласна організація Всеукраїнської екологічної ліги

Через відсутність на території Чернігівської області сміттєпереробних та сортувальних комплексів на полігони та сміттєзвалища потрапляє значна частина відходів, які мають ресурсну цінність і підлягають переробці та утилізації, що значно збільшує навантаження на об'єкти видалення відходів [2]. Основну масу відходів як вторинної сировини складають тара (упаковка) від продуктів харчування та продукції споживання населенням. Система збирання, сортування, транспортування, переробки та утилізації ресурсоцінних відходів в області розвинута недостатньо [1].

Органами місцевого самоврядування не в повній мірі виконуються повноваження, надані Законом України «Про відходи» щодо створення необхідних умов для стимулювання заготівлі окремих видів відходів як вторинної сировини. Про це свідчать незначні обсяги переробки вторинної сировини спеціалізованими підприємствами через відсутність достатніх потужностей. Відходи споживання населенням продукції в тарі (упаковці), в основному, не вилучаються і не переробляються. Вказані суб'єкти здійснюють заготівлю макулатури, склобою, відходів полімерних, відходів гумових, матеріалів текстильних вторинних з подальшою відправкою їх на переробні підприємства. В інших районах області система збору вторсировини розвинута дуже слабо і носить епізодичний характер [4]. Спеціалізоване підприємство ВАТ «Екологія» здійснює діяльність з заготівлі та переробки найбільшого переліку відходів як вторинної сировини і має в своєму складі дві філії та значну кількість приймальних пунктів.

За наявними даними здійснюють діяльність, пов'язану із збиранням і заготівлею окремих видів відходів як вторинної сировини та мають відповідні ліцензії: ВАТ «Екологія», ТОВ «Чернігів Еко Втор», ТОВ «Слов'яни», ПП Транспласт», СПД Крюков, ТОВ «Аметист» (всі м. Чернігів), ПП «Озон» (м. Прилуки), ПП «Ламінат» (м. Корюківка). Згадані суб'єкти господарювання здійснюють заготівлю макулатури, склобою, відходів полімерних, відходів гумових, матеріалів текстильних вторинних з подальшою відправкою на переробні підприємства.

Аналіз наявної інформації показує, що при впровадженні ефективної системи організації збирання і заготівлі відходів обсяги їх перероблення, в перспективі, можуть зрости: макулатури до 3–4 тис. т, полімерів до 3–4 тис. т, склобою до 8–10 тис. т на рік. Досягнення вказаних показників можливе за рахунок забезпечення роздільного збирання відходів, будівництва сміттєпереробних комплексів та розвитку підприємств, які здійснюють переробку відходів.

Дотримання правил експлуатації сміттєзвалищ носить епізодичний характер по всій території, їх упорядкування проводиться в основному в весняний період під час проведення місячника благоустрою населених пунктів. Основна причина цього становища – відсутність коштів у органів місцевого самоврядування, на яких покладена ця ділянка роботи. На більшості об'єктів відсутні спеціальні природоохоронні споруди та системи екологічного моніторингу. Все це різко погіршує їх екологічні параметри, робить полігони небезпечними для довкілля та здоров'я населення прилеглих територій. Вирішення проблеми можливе за рахунок:

- впровадження систем роздільного збирання відходів, що зменшить навантаження на об'єкти їх видалення;
- фінансування територіальних громад для створення комунальних підприємств та їх технічного оснащення;
- будівництва сміттесортувальних та сміттєпереробних комплексів.

В м. Чернігові планується будівництво сміттєпереробного комплексу з повним сортуванням і переробкою твердих побутових відходів але через відсутність ефективного інвестора, на сьогодні, проект залишається лише на папері.

В м. Чернігові практично вирішена проблема поводження з промисловими відходами I–III класів небезпеки, яких щорічно утворюється біля 7,9 тис. тонн. Вжиття організаційних та адміністративних заходів дало змогу виключити їх розміщення в навколишньому природному середовищі – стина утилізується на існуючих установках, інші – передаються для знешкодження на відповідних потужностях за межі області.

Залишається невирішеною питання знешкодження накопичених біля 130 тис. т рідких промислових токсичних відходів в ставках-накопичувачах (район Масани). Вирішення проблеми можливе за рахунок будівництва установи з утилізації відходів, проект якої розроблений Виробничо-комерційною фірмою «ВКО» (м. Рівне) та отримав позитивний висновок екологічної експертизи. Реалізація проекту дозволить ліквідувати екологічно – небезпечний об'єкт та виключити забруднення фільтраційними витоками підземних водоносних горизонтів та р. Білоус лівої притоки р.Десна, яка є джерелом питного водопостачання. На сьогодні проект не впроваджується через відсутність фінансування [3].

ТОВ «Слов'яни» працює в галузі з 1993 року. Основним завданням своєї діяльності підприємство вважає уміння раціонально використовувати новітні технології і знання в цій області. Цех пластмас – підрозділ зі своєю інфраструктурою, розташований на виробничих площах понад 3000 м², з відлагодженою системою роботи і кваліфікованим персоналом. Фахівцями фірми були розроблені ряд технологій, які допомагають запускати у виробництво і переробляти в великих обсягах пластмаси різних видів. Підприємство в своєму складі має висококваліфікований персонал, що налічує 28 чоловік.

ТОВ «Слов'яни» має в своєму розпорядженні високо технологічне і продуктивне обладнання по литтю пластмаси під тиском. Вони здатні проводити щонайширший спектр полімерних деталей вагою відливання від 1 до 1000 гр. максимальним обсягом виробництва 100 тонн за місяць.

У 2016 році ТОВ «Слов'яни» був взятий напрямок розширити асортимент вироблюваної продукції. Фірмою було придбано 3 екструзивні лінії для виробництва виробів з ПВХ, ПП, ПЕ, ПС, що дозволило значно збільшити асортимент продукції, що випускалася. У асортименті фірми з'явилося 9 нових найменувань продукції, внаслідок чого її товарообіг виріс на 20%.

ТОВ «Слов'яни» займається виготовленням такої продукції, як: вторинна пластмаса; поліетиленові труби; дренажні труби; меблеві профілі; конусні котушки; циліндричні патрони.

Перш за все відбувається закупка вторинної сировини, а також її складування на території підприємства (рис 1).



Рис 1. Вторинна сировина

Наступним етапом є сортування за видами сировини, що здійснюється вручну працівниками підприємства. Наприклад, плівка поліетиленова має близько 10 видів і також проходить стадію сортування (рис 2).



Рис 2. Сортування відходів

Після чого плівка йде на подрібнення та очищення від зайвого бруду (рис 3). На наступному етапі при високій температурі, а також додаванні холодної води відбувається агломерація.



Рис 3. Подріблення та агломерація вторсировини

Вторинна переробка пластмаси полягає в промивці відходів, якщо це необхідно, агломерації або гранулюванні. Технологічні відходи виробництва в процесі рециклінгу переробляються в якісний регранулят (*рис 4*).

Підприємство може запропонувати регранулят ПЕВД і ПЕНД різних марок, ПП, ПС, ПА, ПВХ. Система очисних фільтрів, металодетекторів, використовуваних в устаткуванні, дозволяє виключити потрапляння чужорідних частинок в регранулят і забезпечує високу чистоту виробів при подальшому литті.



Рис 4. Вторинний гранулят

Дренажні труби прокладаються для відведення зайвої вологи (локальне водовідведення) з корінного шару ґрунту від фундаментів споруд на осушуваній ділянці. Осушення ділянки необхідне, якщо вона розташована в низині або в місці з високим заляганням ґрунтових вод, при будівництві на садибі підземного льоху, гаража або сучасного котеджу, в будівлях, у яких передбачається отримання додаткової площі за рахунок створення «цокольного поверху». Осушення ділянки за допомогою систем дренажних труб є одним з ефективних способів локального водовідведення.

Труби (ТДВП) призначені для обладнання горизонтального дренажу за умови укладання їх у вузьку траншею і траншею з нахилом. При монтажі у вузькій траншеї глибина їх укладки для всіх діаметрів може бути до 8,0 м, при укладанні «в насипі» глибина труб Ш 100 і 150 мм – до 4 м і Ш 200 – до 5 метрів. Труби посиленого (ТДВПУ) типу Ш 100, 150, 200 мм призначено для пристрою горизонтального дренажу на глибину до 8,0 м з укладанням «у насипі».

Дренажні гнучкі труби виготовляються з полівінілхлориду за новою технологією, згідно ТУ 21 УРСР 72-77. Дренажні гнучкі виті труби без обмеження використовуються в дорожньому, підземному і інженерному будівництві. При правильній прокладці труби витримують навантаження до SLW 60 за стандартом DIN 1072 або еквівалентне навантаження за стандартом UIC 71 (рис 5).

Перевагами дренажних труб «TWISTED» є: глибина заставляння до 8 метрів; не вимагається спеціальних відведень; можливість регулювати довжину не обрізаючи трубу; мінімальне використання техніки при монтажі.



Рис 5. Дренажні труби серії «TWISTED»

Виготовляються шланги поливальні, призначені для поливу садів, міських територій, газонів, пішохідних доріжок, миття автомобілів. Використовуються вони при температурі зовнішнього середовища від -10 до $+45$ °С, мають високу пластичність, гладку зовнішню і внутрішню поверхні, що дозволяє перекачувати технічні рідини з меншим тиском. Шланги виготовлені з ПВХ, що пластифікує, згідно стандартів ISO 1307.

Таким чином, продуктивність виробництва ТОВ «Слов'яни» залежить від кількості замовлень і потужності технологічного обладнання, а зростання продуктивності роздільного збирання відходів можливе при впровадженні ефективної системи організації збирання і заготівлі відходів.

Література:

1. Крайнов І. П. Інноваційні механізми зменшення ризику в сфері поводження з відходами виробництва і споживання / Екологічний вісник. К. : №2, 2007. – С. 20–22.
2. Мандзюк І. А. Питання поводження з промисловими та побутовим відходами // Экотехнологии и ресурсо сбережения, 2003, №3. – С. 41–43.
3. Методичний посібник – довідник з питань поводження з відходами, в тому числі небезпечними. – Чернігів. Держуправління екології та природних ресурсів в Чернігівській області, 2004, 214 с.
4. Постанова ВР України від 06.10.2005р. №2967-ІУ «Про стан виконання законодавства у сфері поводження з відходами в Україні та шляхи його вдосконалення» // Відомості Верховної Ради, 2010, №49.

ПОВОДЖЕННЯ ТА УПРАВЛІННЯ ТВЕРДИМИ ПОБУТОВИМИ ВІДХОДАМИ У ДНІПРОПЕТРОВСЬКІЙ ОБЛАСТІ

Польща В. Ф., студент-магістр групи МгЕ-1-18

Чорна В. І., доктор біологічних наук, професор, завідувач кафедри екології
Дніпровський державний аграрно-економічний університет (м. Дніпро)

Значні масштаби використання природних ресурсів та енергетично-сировинна спеціалізація Дніпропетровської області, обумовлена великими обсягами виробництва і споживання разом із застарілою технічною базою, а також стрімкий розвиток урбанізації та агломерацій визначають високі показники щорічного утворення і нагромадження відходів.

Станом на 01.01.2019 року в області накопичено понад 10,7 млрд т промислових відходів. На підприємствах області протягом 2018 року утворилося 243,6 млн т відходів, з яких 26,3 тис. т належать до I–III класів небезпеки. Переважна їх більшість використовується повторно або передається спеціалізованим підприємствам для подальшої утилізації [1].

Щорічне збільшення обсягу утворення та накопичення твердих побутових відходів (ТВП) на території України, що негативно впливає на навколишнє природне середовище та здоров'я населення, перетворили сферу поводження з ними на одну з найбільш гострих господарських і природоохоронних проблем. Значні обсяги накопичених в Україні відходів дозволяють віднести її до однієї з найбільш техногенно навантажених країн світу, при чому проблема накопичення відходів набуває рівня національної катастрофи. Загальна площа полігонів і несанкціонованих звалищ перевищує 7,5 тис. га та порівняна з територією заповідників і національних природних парків. При цьому більшість полігонів не відповідає вимогам екологічної безпеки із здійснення запобіжних заходів щодо забруднення підземних вод, ґрунтів і повітряного басейну та санітарно-епідеміологічним нормативам [2].

На сьогодні майже всі тверді побутові відходи в Україні розміщуються на полігонах, постійно накопичуючись та створюючи надмірне навантаження на навколишнє природне середовище, що є причиною деградації ґрунтів, забруднення ґрунтових вод і викидів у атмосферу небезпечних речовин і парникових газів [3].

Повторне використання ресурсоцінних складників ТПВ дозволить зменшити обсяг утворення та розміщення відходів на полігонах та несанкціонованих сміттєзвалищах, внаслідок чого зменшиться негативний вплив сміття на навколишнє природне середовище та здоров'я населення. При цьому утилізація відходів дозволить отримати додатковий економічний прибуток за рахунок використання компонентів відходів в якості вторинної сировини для виготовлення продукції, як це відбувається у багатьох країнах Європейського Союзу.

Дослідження та впровадження прогресивного європейського досвіду державного управління передових країн у вітчизняну сферу поводження з твердими побутовими відходами повинні стати стратегічно важливими завданнями та го-

ловною умовою подальшої інтеграції у європейську спільноту. А питання запобігання утворенню, зменшення обсягів розміщення та максимальної утилізації твердих побутових відходів мають набути першочергового значення у сфері поводження з відходами [2, 3].

Проте, попри наявні надбання української та зарубіжної науки у сфері поводження з твердими побутовими відходами, допоки невирішеними залишаються такі питання: усунення дублювання функцій і повноважень органів державного управління та місцевого самоврядування; підвищення результативності їхнього регуляторного впливу; покращання взаємодії у ланцюгу «держава – місцеве самоврядування – бізнес – населення»; вдосконалення державного моніторингу за поводженням з ТПВ; адаптація до умов України передового світового досвіду у цій сфері; вдосконалення підходів до використання механізмів публічного управління поводженням з ТПВ тощо.

Питання накопичення та утилізації промислових відходів має загальнодержавне значення, оскільки більша частина відходів містить шкідливі для навколишнього природного середовища та людини речовини. Вирішення проблеми утилізації відходів – це очищення довкілля від токсичних речовин і баласту та отримання при цьому корисних продуктів і, як наслідок, позитивного економічного ефекту.

Необхідно зазначити, що більша частина розміщених відходів мають велику кількість ресурсоцінних компонентів, які можна вилучити з метою одержання якісної та дешевої сировини. Рециклінг відходів має велике екологічне значення, оскільки сприяє захисту довкілля від негативного їх впливу та забезпечує ощадливе використання матеріально-сировинних і енергетичних ресурсів.

Таким чином, пріоритетним напрямком державної політики у сфері поводження з відходами має стати підхід, який ґрунтується на пріоритеті заходів з рециклінгу, заохочує роздільне збирання відходів, повторне використання продуктів та попереджує чи зменшує шкідливі наслідки захоронення відходів для довкілля і ризик для здоров'я людини.

Література:

1. Регіональна доповідь про стан навколишнього природного середовища Дніпропетровської області за 2018 рік. – Режим доступу : https://adm.dp.gov.ua/storage/app/media/uploaded-files/regionalna_dopovid_ecology_2018.pdf
2. Клименко М. О. Екологія міських систем: підручник/ М. О. Клименко, Ю. В. Пилипенко, О. С. Мороз. — Херсон : Олді-плюс, 2012. — 294 с.
3. Фурдичко О. І. Екологічні основи збалансованого розвитку агросфери в контексті європейської інтеграції України: монографія / О. І. Фурдичко. – К. : ДІА, 2014. – 432 с.

ПОВОДЖЕННЯ З ВІДХОДАМИ У ЗАКЛАДАХ ОХОРОНИ ЗДОРОВ'Я НА ПРИКЛАДІ КНП «ГОРОДНЯНСЬКА ЦЕНТРАЛЬНА РАЙОННА ЛІКАРНЯ» ТА ШЛЯХИ ЕКОЛОГІЗАЦІЇ

Денисюк Л. О., студентка

**Потоцька С. О., кандидат біологічних наук,
доцент кафедри екології та охорони природи**

*Національний університет «Чернігівський колегіум» імені Т. Г. Шевченка
(м. Чернігів)*

Все більше уваги привертається нині у світі до проблем утилізації відходів. Люди дуже змінили Землю, підлаштовуючи її під свої потреби, але частіше за все зміни відбуваються не на кращу сторону. Однією з глобальних екологічних проблем є засмічення нашої планети: об'єм відходів зростає з кожним днем.

Утилізація відходів, зокрема медичних, є серйозним питанням, яке необхідно вирішити в Україні. Сорткування, облік та звітність з питань утворення відходів у медичних закладах периферії недосконалі або майже відсутні. Крім того, дуже важливими моментами при поводженні з відходами закладів охорони здоров'я є їх знешкодження, видалення, а також збільшення можливості пов-торного використання деяких видів відходів. Саме ці аспекти було вивчено на прикладі Комунального некомерційного підприємства «Городнянська центральна районна лікарня» Городнянської районної ради.

Екологічна утилізація має бути: науково узгодженою, затвердженою законодавством, економічно вигідною та обов'язковою. Головною частиною правильної утилізації є сорткування медичних відходів.

Термін «медичні відходи» охоплює широкий спектр різних побічних продуктів галузі охорони здоров'я. Небезпечні відходи – це відходи, що мають фізичні, хімічні, біологічні чи інші небезпечні властивості, що створюють або можуть створити значну небезпеку для навколишнього природного середовища та здоров'я людини, а тому потребують спеціальних методів та засобів їхнього використання. Крім того, проблема з утилізацією відходів стає все гострішою в екологічному, соціальному та економічному аспектах нашого буття. У господарський обіг можна залучити тисячі тонн вторинних ресурсів, додатково збільшити випуск продукції, значно скоротити енерговитрати. Дійсно, альтернативи утилізації відходів немає. Відходи необхідно утилізувати й переробляти [1].

Медичні відходи класифікують на 4 категорії:

Категорія В: Епідемічно небезпечні медичні відходи. До них, зокрема, належать наступні види: «Гострі предмети» (цей вид відходів включає все, що може проколоти шкіру, включаючи голки, скальпелі, ланцети, розбите скло, бритви, ампули, скоби, дроти, троакари тощо), «Інфекційні відходи» (до цієї категорії відносять все, що заразне або потенційно заражене, включаючи кров, мазки, тканини, виділення, обладнання та лабораторні культури, частини тіла тощо).

Категорія С: «Генотоксичні відходи». Це дуже небезпечна форма медичних відходів, яка є або канцерогенною, тератогенною, або мутагенною.

До цієї категорії відносяться дезінфекційні засоби, елементи живлення, термометри з ртуттю, лампи та інше.

Категорія D: «Радіоактивні». Цей вид відходів, як правило, означає невикористану радіотерапевтичну речовину.

Категорія А: Загальні медичні відходи (тверді побутові відходи). Цей тип

також не називають небезпечними відходами. 85% усіх медичних відходів вважаються ненебезпечними та загальними. Відходи охорони здоров'я можна переробляти на місці чи поза ним. Їх можна спалювати, автоклавувати, обробляти у мікрохвильових печах або обробляти хімічними або біологічними засобами [1].

При вивченні звітності виявлено, що лише пластикові вироби (системи одноразового переливання рідин та одноразові шприці) підлягають обліку та подальшій переробці після ретельної дезінфекційної обробки. Однозначно позитивним моментом є ретельний підхід до дезінфекції усіх без винятку різновидів інфікованих відходів. Тобто, якщо навіть неможливо знищити подібні види відходів, то вони, принаймні, пройшли знезараження, на відміну від стихійно викинутих предметів домашнього самолікування.

Ще один момент, на який було звернено увагу: лікарні мають потужну кількість паперових документів з інформацією про пацієнтів, яка не підлягає розголошенню. Хоча зараз і впроваджується введення електронних форм обліку, зокрема амбулаторної карти хворого, процес недосконалий, і паперові дублікати будуть потрібні пацієнтам принаймні наступні кілька років. Історії хвороб пацієнтів, звіти або запити ведуться на папері. Частина документів потребує (після певного терміну зберігання) знищення, що зазвичай здійснюється шляхом спалювання. Це значить, що сотні кілограмів паперу, який можна було б використати повторно, просто знищується. Саме тому виникла думка про придбання лікарнею shreddera для деструкції паперів з конфіденційною інформацією шляхом подрібнення. Необхідно підрахувати термін, за який подібні витрати окупляться, якщо такий папір (разом з картонною тарою, якої теж багато іде просто на смітник) здавати для повторної переробки.

Необхідно якнайшвидше розробити просту і доступну для використання інструкцію щодо звіту з кількості та якості відходів, що утворюються закладами охорони здоров'я. З метою удосконалення системи поводження з відходами, якості контролю за даним процесом та облікової звітності у медичних закладах, на теперішній час проводиться робота зі створення детального шляху знищення або утилізації медичних відходів у закладах охорони здоров'я периферії, зокрема Городнянської ЦРЛ.

Література:

1. Макарова Н. С., Гармідер Л. Д., Михальчук Л. В. Економіка природокористування: Навч. пос. – К. : Центр учбової літератури, 2007 – 322 с.

Перспективи рекультивації територій, порушених внаслідок розміщення промислових та небезпечних відходів в Україні

**СПОСОБИ ЗНИЖЕННЯ ЗАБРУДНЕННЯ ОБ'ЄКТІВ ДОВКІЛЛЯ
ПРИ СКЛАДУВАННІ ВІДХОДІВ
ГІРНИЧОВИДОБУВНОЇ ПРОМИСЛОВОСТІ**

Кроїк А. А., доктор геологічних наук,
професор кафедри безпеки життєдіяльності
Дніпровський національний університет ім. О. Гончара (м. Дніпро)

Екологічна безпека територій, на яких відбувається складування промислових відходів, повинна бути розглянута в глобальних, регіональних, локальних рамках. Фактично вона характеризує геосистеми від біоценозів до біосфери в цілому [1, 2]. Проблема таких територій може бути вирішена тільки при комплексному геохімічному підході, наукові засади якого складають дослідження процесів, які формують ореоли забруднення таких об'єктів геосистеми як ґрунти, породи, поверхневі та підземні води.

Промислові та побутові відходи є основним джерелом надходження у довкілля значної кількості речовин техногенного походження, що призводить до підвищення екологічної небезпеки. На даний момент відсутня класифікація, яка відбиває специфіку впливу господарської діяльності суспільства на розсіювання та концентрацію хімічних елементів. У зв'язку з багаточисельністю галузей промисловості, які постачають відходи у довкілля є суттєві складнощі щодо вирішення проблеми складування, поховання та утилізації відходів. Для вибору більш раціонального рішення проблеми необхідна оцінка як самих відходів, так і методів їх знешкодження.

В Україні рівень утилізації твердих промислових та побутових відходів складає від 1% до 12% від їх утворення. Залишки зберігаються у поверхневих сховищах і накопичуються у шламосховищах, териконах, золовідвалах, загальна площа яких перевищує вже 180 тис. га. При цьому під місця складування відходів часто відводяться потенційно родючі землі. За даними Міністерства охорони природного середовища відвали в Україні займають площу біля 55 тис. га і в них зосереджено 20 млрд т промислових відходів.

Новий напрямок екологічної стратегії повинен бути орієнтований не тільки на ліквідацію наслідків забруднення навколишнього середовища, скільки на його передбачення, попередження та прийняття нагальних заходів щодо мінімізації або запобігання забруднення. Така проблема на теперішній час недостатньо вирішена, але не має перспективи бути вирішеною без створення науково-методичної основи.

Особливої уваги потребують при цьому відходи, що вміщують важкі метали. Це пов'язано з тим, що навіть незначна доля важких металів у відходах призводить до широкого їх розповсюдження на територіях складування відходів

і до значних збитків у порушенні екологічного стану цих територій. Важкі метали практично не підлягають біодеградації у біосфері, що призводить до отруєння або загрози отруєння живих організмів [3, 4].

Найбільш сучасним та продуктивним вирішенням цієї проблеми є геохімічний підхід. Цей підхід дозволяє уявити масштаби розсіювання та концентрації хімічних елементів, а саме важких металів у процесах переходу екосистем до техно-екосистем за рахунок визначення типу переважаючих геохімічних процесів та їх чинників. Лише параметризація цих процесів робить можливим прогнозування забруднення довкілля важкими металами. Геохімічне завдання виявлення особливостей зонального перерозподілу важких металів за термін захоронення промислових відходів обговорюється досить обмежено, і відсутність рішення цих завдань унеможливорює вибір оптимальної стратегії їх утилізації. Друга причина яка спонукає приділити серйозну увагу вивченню стану відходів – це реальна небезпека вторинного забруднення довкілля важкими металами, які відносяться до токсичних елементів за рахунок їх розсіювання і міграції.

Вирішення цих проблем потребує науково-методологічних підходів до яких невід'ємною складовою входить: теоретичне обґрунтування закономірностей процесів сучасного вивітрювання відходів, моніторинг екологічного стану компонентів довкілля в місцях поховання відходів, визначення зони впливу звалищ або полігонів.

Організація звалищ та полігонів поховання відходів без інженерно-гідро-геологічних та еколого-геохімічних досліджень та при відсутності методики проведення екологічної експертизи при проектуванні призводять до забруднення підземних та поверхневих вод, ґрунтів, та рослин важкими металами, що відповідно відбивається на здоров'ї населення. Критеріальна оцінка геохімічних процесів у техносистемах, які утворюються при складанні та похованні відходів дозволяє визначити припустиме темничне навантаження, яке ще не призводить до забруднення важкими металами таких об'єктів довкілля, як ґрунти, рослини, поверхневі та ґрунтові води. На основі вивчення визначених процесів та встановлення зв'язку між їх характеристиками можлива оцінка екологічних ризиків. Геохімічний підхід дозволяє також оцінити процеси техногенної трансформації важких металів та їх вплив на навколишнє середовище. Сутність цього підходу складається з того, що важкі метали надходять у довкілля з пилом, аерозольними частками як складові стічних вод та ін. Важкі метали за рахунок транслокаційного, міграційно-повітряного переносу надходять у ґрунт, а далі з ґрунту у рослини, ґрунтові води, поверхневі води.

З другого боку геологічне середовище має певні захисні властивості. Серед показників, які характеризують стійкість геосистем по відношенню до накопичення важких металів, є визначені експериментально у статичних та динамічних умовах значення граничної сорбційної ємності. Доведено [5, 6], що вони є постійною величиною для кожного типу порід і залежать від їх мінералогічного складу та фізико-хімічних умов перебігу цілої низки процесів у гетерофазній системі «порода – техногенний розчин», яка утворюється за рахунок надходження важких металів із відходів. Це процеси іонного обміну, сорбція на різних мінеральних фракціях та утворення нових важкорозчинних сполук у вигляді плівок і мінералів.

Процес переведення токсичних сполук важких металів у іммобілізований стан дозволяє вивести важкі метали з міграційних ланцюгів, підтримуючі таким чином стан визначеної екологічної безпеки. В процесі досліджень визначено не тільки мінерали, а й цілий клас гірничих порід осадового типу, які здатні іммобілізувати токсичні речовини, головним чином важкі метали.

Підсумовуючи та узагальнюючі положення щодо захисних властивостей геологічного середовища та параметрів стійкості геосистем, які одержані в результаті досліджень, дозволяють стверджувати, що вони в сукупності створюють елементи теорії поліфункціональної ролі осадових порід у процесах часткового самоочищення промислових територій.

Відповідно до запропонованих теоретичних положень необхідно створити науково обґрунтовану методику, яка дозволяла б оцінити геохімічну небезпеку промислових територій в тому числі і тих на яких відбувається складування та поховання відходів. У теперішній час вона відсутня, що призводить до викривлених уявлень щодо реальних та удаваних небезпек, завищених оцінок небезпеки території і неефективних витрат коштів.

Для достовірної оцінки екологічної безпеки території складування відходів необхідно:

- визначити геохімічні процеси, що контролюють забруднення об'єктів довкілля важкими металами;
- окреслити роль процесів розчинення відходів під дією атмосферних осадів різної кислотності, які призводять до вивільнення розчинних сполук важких металів або переходу металів зі зв'язаної форми у водорозчинну або рухому;
- неодмінно визначити валовий вміст у відходах важких металів, а також їх кількість у водорозчинній та рухомій формі;
- зробити екотоксикологічну оцінку відходів, розраховуючи індекси токсичності для кожної з геохімічних форм металів;
- оцінити сумарні індекси токсичності металів I, II, III класу токсичності окремо;
- визначити клас небезпеки відходів і їх можливий вплив на об'єкти довкілля у короткостроковому і довгостроковому терміні;
- розробити способи детоксикації відходів, які б забезпечували іммобілізацію металів і не вносили додаткових хімічних речовин тобто були б екологічно безпечні;
- запропонувати конкретні природно-охоронні рішення в рамках інженерно-екологічного забезпечення не тільки і не стільки за якісними, а і за кількісними критеріями можливого погіршення екологічного стану території складування відходів, які вміщують важкі метали.

Методика визначення параметрів екологічної ємності, які впливають на формування забруднення техноприродних геосистем важкими металами, може бути використана:

- для оцінки хімічних процесів, які відбуваються у літосфері за участю важких металів, процесів трансформації і перерозподілу важких металів між міцнозв'язаними і рухомими сполуками, які відбуваються між хімічно активними центрами порід та ґрунтів;
- для достовірної оцінки ступеня забруднення територій важкими металами;

- для прогнозування екологічної безпеки природних вод, ґрунтів у зоні розташування звалищ;
- як основа методів, способів рекультивації відвалів, териконів, шламосховищ на стадії ліквідації звалищ промислових і побутових відходів;
- для розробки способів детоксикації відходів.

Таким чином виконані з використанням геохімічного підходу дослідження проблеми забруднення довкілля важкими металами на територіях складування і поховання відходів дозволяють визначити і оцінити фізико-хімічні процеси та параметризувати захисні властивості геологічного середовища, що дозволяє стримувати міграцію важких металів і знижувати ступінь забруднення об'єктів довкілля.

Література:

1. Загороднюк П. О. Взаємозв'язок екологічної та економічної безпеки та їх вплив на економічне зростання України // Екологія довкілля та безпека життєдіяльності. – К., 2005. – №4. – С. 5–12.
2. Яковлєв Є. О. Сучасні фактори національної безпеки України при формуванні мінерально-сировинної бази // Екологія довкілля та безпека життєдіяльності. – К., 2005. – №5 – С. 84–91.
3. Алексеев В. А. Тяжелые металлы в почвах и растениях. – Л. : Агропромиздат, 1987. – 142 с.
4. Алексеенко В. А. Экологическая химия. Уч. пособие. – М. : Логос, 2000. – 627 с.
5. Кроик А. А., Белоус Н. В., Шрамко Н. Е. Изучение сорбции тяжелых металлов почвогрунтами Приднестровья // Вестник ДГУ. Геология. География. – Д., 1998. – Вып 1. – С. 136–141.
6. Кроїк Г. А. Закономірності процесів міграції і сорбції важких металів в місцях складування рідких відходів // Зб. наукових праць ІППЕ АН України «Екологія і природокористування». – №6. – 2003. – С. 138–144.

МЕТОДИ ЕКОЛОГІЧНО ЧИСТОЇ ПЕРЕРОБКИ ВІДХОДІВ НАЙВИЩОГО ТЕХНОЛОГІЧНОГО РІВНЯ

Жовтянський В. А., *член-кореспондент НАН України,*

доктор фізико-математичних наук,

завідувач відділу плазмових процесів і технологій

Остапчук М. В., *кандидат технічних наук, науковий співробітник*

відділу плазмових процесів і технологій

Інститут газу Національної академії наук України (м. Київ)

В Україні зосереджені величезні кількості відходів, які можуть бути віднесені, принаймні, до некондиційних палив. Сучасні методи їхньої переробки ґрунтуються на принципі «відходи в енергію», що підвищує ефективність таких технологічних процесів. Найчастіше переробка здійснюється на основі технологій спалювання.

Проте є значна частина відходів, які містять такі небезпечні компоненти, як хлор (або фтор), важкі метали і радіоактивні забруднення. За характером походження і масштабами екологічної небезпеки значну частину їх можна віднести до відкладених цивілізаційних проблем, властивих переважно нашій країні. Годі

й думати, що їх хтось вирішить за державу Україна. Їхня переробка передбачає використання більш високотемпературних процесів, ніж звичайне спалювання. Проте якби держава, конкретніше – Міністерство екології та природних ресурсів України, вирішили б нарешті, проблему фінансування розроблення таких технологій, то й питання переробки звичайних відходів, технології яких є набагато простішими, було б також легко вирішеним.

Хлорвмісні відходи. Як їх невичерпний приклад можна вказати, в першу чергу, на заборонені до застосування хімічні засоби захисту рослин, відходи гексахлорбензолу в зоні консервації Домбровського кар'єру (м. Калуш, Івано-Франківська область), медичні відходи (з огляду на значний вміст в них поліхлорвінілових виробів), так звані поліхлоровані дифеніли (входять до складу синтетичних масел для трансформаторів і конденсаторів) і навіть звичайні несортовані тверді побутові відходи (ТПВ). Останнє зумовлене великою популярністю поліхлорвінілових виробів в будівельній сфері, а отже – можливістю утворення при вогневій переробці ТПВ таких токсинів у газовій фазі, як діоксини та фурані. Останні активно утворюються при спалюванні хлорвмісних відходів у звичайних температурних режимах горіння. Ці токсини відносяться до найбільш небезпечних; їх максимально допустимий викид в атмосферу в очищених продуктах згоряння не повинен перевищувати 10^{-10} г/м³ [1, 2]. Критичним є вміст хлору в таких відходах понад 1%.

Донні мули. Величезною кількістю в Україні характеризується ще один вид небезпечних відходів – донні мули, забруднені важкими металами. Джерелом походження останніх стали стоки гальванічних і радіотехнічних виробництв, які без належного очищення скидалися в міську каналізацію в 70–80-х рр. Наприклад, тільки на Бортницькій станції аерації (БСА) м. Києва таких відходів накопичено близько 9 млн т. Вони знаходяться на мулових полях, огорожених дамбами, сумарна площа яких становить 272 га. Зараз заповнені вони в три рази більше допустимої норми; висота земляних дамб нині складає близько 10 м. Очевидним є дуже високий ризик для навколишнього середовища, включаючи забруднення основної водної артерії України – Дніпра, в разі прориву цих дамб. З початку складування (у 1973 р.) мулів БСА вміст цинку зріс у 2400 разів, хрому – 3500, марганцю – 4000, свинцю – 7000 разів. Разом з тим, хімічний склад осадів стічних вод свідчить, що вони мають високий вміст вуглецю. Дійсно, суха речовина сирих опадів має наступний склад (% маси сухої речовини осаду): 35,4–87,8 С; 4,5–8,7 Н; 0,2–2,7 S; 1,8–8,0 N; 7,6–35,4 O; суха речовина активного мулу містить, %: 44,0–75,8 С; 5,0–8,2 Н; 0,9–2,7 S; 3,3–9,8 N; 12,5–43,2 O [3].

Радіоактивні відходи. Вони нагадали про себе минулого року великою пожежею в Чорнобильській зоні. Тоді ж з'явилося роз'яснення, що Рудий ліс, відомий ще з аварії на АЕС, вже фізично відсутній: він спіялений та засипаний землею. Проте це слабка втіха, бо в процесі гниття деревини радіоактивні частинки неминуче потраплять у ґрунтові води.

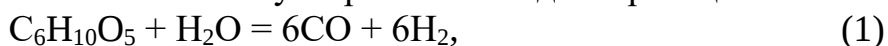
Основна ідея переробки таких відходів полягає в тому, щоб мінімізувати об'єм власне радіоактивної компоненти та зафіксувати її в розплаві золи в процесі газифікації, а вуглецевмісну складову відходів максимально використати для енергетичних потреб [4, 5].

Особливості переробки небезпечних відходів. Сучасні технології по-водження з небезпечними відходами також орієнтовані на їхню газифікацію згідно з принципом «відходи в енергію». Однією з його переваг є те, що діапазон температур, у якому ефективно здійснюються процеси газифікації, є досить високим і зазвичай перевищує 1000 °С. Це відповідає вимогам Директиви 2000/76/ЕС, згідно з якою в разі спалювання хлорвмісних відходів, температура повинна підтримуватися на рівні 1100 °С [1]. Це необхідно для того, щоб діоксини і фурани, які утворилися на початкових стадіях процесу при відносно низьких температурах, були ефективно розкладені до сполуки HCl; вона легко утворює солі в процесах очищення. В подальшому здійснюється швидке заохолодження продуктів газифікації, щоб уникнути повторного утворення токсикантів у їхньому складі. Процес охолодження завершується пропусканням цих продуктів через вапняне молоко або розчин соди, в яких хлор зв'язується в стійкі хімічні сполуки.

Виключною перевагою плазових технологій газифікації є високі термодинамічні параметри процесу, які, зокрема, в умовах високих температур не мають обмежень щодо якості вуглецевмісної сировини, яка підлягає конверсії в газове паливо. Ці переваги дозволяють також здійснювати переробку найбільш небезпечних хлорвмісних відходів, а у випадку переробки донних мулів – забезпечувати вітрифікацію (капсулювання в склоподібній масі охолодженого розплаву шлаку) важких металів, які є істотним екологічним ризиком при їх переробці.

Перша в Україні установка для переробки хлорвмісних медичних відходів була створена у варіанті газифікатора з використанням паро-плазового дуття [5]. Її технологічна схема показана на *рис 1*, а сучасний вигляд установки для переробки небезпечних відходів – на *рис 2*.

Значну частину установки крім власне високотемпературного реактора складають допоміжні системи – особливо важливою серед них є система очищення відхідних продуктових газів. Вони утворюються згідно з реакцією



яка записана у варіанті газифікації целюлози – типового компонента медичних відходів або радіоактивно забрудненої деревини. Суміш цих компонентів – H_2 і CO – відома як синтез-газ. Він є цінним хімічним продуктом, у роки II-ї світової війни масово використовувався для виробництва синтетичних моторних палив у Німеччині, а в пропонуваніх технологіях зазвичай спалюється у газодизельних електростанціях або використовується в парових турбінах. Електроенергія отримується для власних енергетичних потреб, а при достатній ефективності процесу переробки – для постачання також зовнішнім споживачам, що сприяє комерціалізації технологій.

Установка з огляду на її специфіку (небезпечні відходи, горючі та отруйні гази) вимагає чіткої координації функціонування всіх її вузлів, що забезпечується системою автоматизації та комп'ютеризації (не показана на *рис 1*).

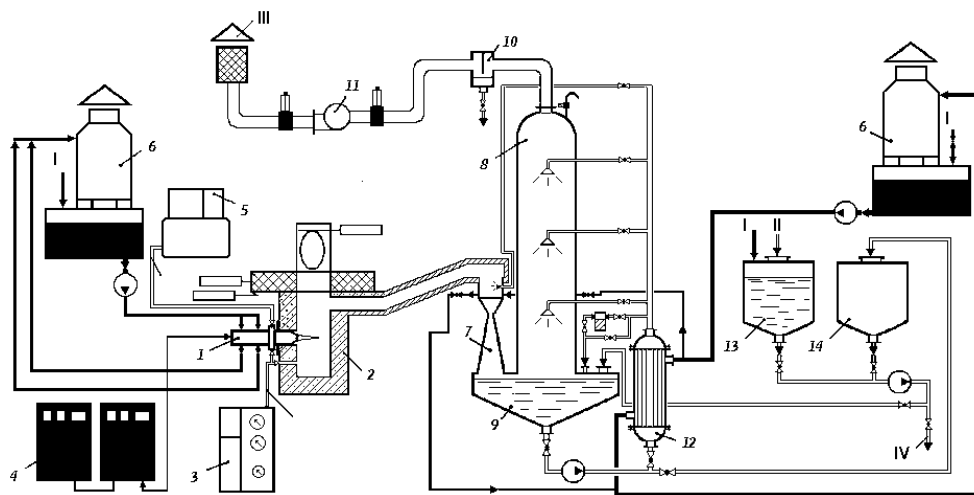


Рис 1. Технологічна схема паро-плазмової установки:

1 – плазмотрон; 2 – модуль реактора паро-плазмовий; 3 – парогенератор; 4 – послідовно з'єднані джерела живлення «Плазма-2»; 5 – компресор; 6 – градирня; 7 – скруббер Вентурі; 8 – система загартування газів; 9 – підскруберна ємність; 10 – фільтр-краплевлучувач; 11 – вентилятор (димотяг); 12 – теплообмінник; 13 – бак содового розчину; 14 – бак зі шламом; I – подача води, II – сода, III – синтез-газ, IV – на утилізацію



Рис 2. Загальний вигляд установки для плазмо-парової переробки вуглецевмісних відходів

Особливості екологічно безпечної переробки донних мулів. Основною проблемою щодо ефективності переробки донних мулів є відносно низька теплотворна здатність (на рівні 20 МДж/кг на суху беззольну масу) та висока їхня зольність, яка може досягати 60%. Для підтримання високої теплотворності сировини для процесу газифікації доцільним є домішування до донних мулів висококалорійної компоненти, наприклад, зношених автомобільних шин, проблема переробки яких теж залишається не вирішеною. Найбільш вагомими перевагами їхнього застосування можуть розглядатись, як мінімум, дуже низькі вологість і зольність та висока теплотворна здатність на рівні 40 МДж/кг.

Результати експерименту наочно свідчать, що при домішуванні до донного мулу гумового кришива в реакторі розвивається значно більша температура, ніж

у випадку газифікації донних мулів, про що свідчить відносна однорідність отриманого розплаву зольного залишку (рис 3, г) порівняно з оплавленим залишком донних мулів (рис 3, в).

Проте найбільш важливим результатом стала відсутність спікання сумішевої сировини в об'ємі реактора, яка могла б узагалі зупинити процес газифікації внаслідок низької газопроникності області спікання.

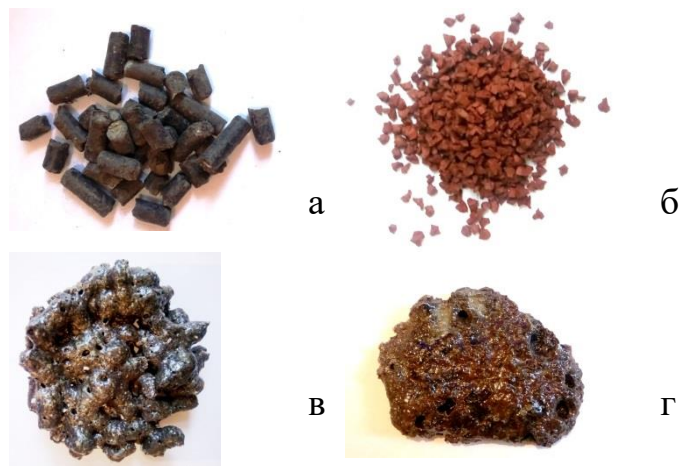


Рис 3. Основні тверді інгредієнти процесу газифікації:
сировина – донні мули (а) та гумове кришиво (б) і охолоджений розплав
зольного залишку донних мулів (в) і сумішевої сировини (г)

Таким чином, газифікація донних мулів разом з гумовим кришивом зношених шин забезпечує додаткове енерговиділення в реакторі, що сприяє мінімізації енергії, яка вводиться в його робочий об'єм з плазмою, а відтак – високу енергоефективність процесу їхньої переробки.

З великою часткою ймовірності можна очікувати, що в майбутньому ця ж технологія може знайти застосування для одночасної переробки донних мулів і радіонуклідів. Справа в тому, що рано чи пізно доведеться скорочувати площі дніпровських водосховищ, утримуваних в даний час греблями ГЕС, які призвели в Україні до величезних господарських втрат і екологічних загроз. Проблеми забруднення донних мулів важкими металами та радіонуклідами можуть стати одними з найскладніших для їхнього вирішення.

Література:

1. Directive 2000/76/EC of the European Parliament and of the Council of 4 December 2000 on the incineration waste, Official Journal of the European Communities 2000; 332; P. – 91–111.
2. Руководящие принципы по наилучшим имеющимся методам и предварительные указания по наилучшим видам природоохранной деятельности применительно к статье 5 и Приложению С Стокгольмской конвенции о стойких органических загрязнителях // UNEP/POPS/COP.1/INF/7. – 2005. – 371 p.
3. Бондар О. І., Лозовіцький П. С., Машков О. А., Лозовіцький А. П. Екологічний стан накопичених осадів стічних вод м. Києва. – Екологічні науки, 2014. – С. 38–53.
4. Жовтянський В. А., Орлик В. М., Петров С. В., Якимович М. В. Загальні принципи переробки відходів з вилученням їхнього енергетичного потенціалу на основі плазмових технологій. Ч. 1–3 // Энерготехнологии и ресурсосбережение. – 2015. – № 4. – С. 24–46; 2016. – № 3. – С. 25–42; 2018. – № 2. – С. 16–31.
5. Петров С. В., Жовтянський В. А. Енергоефективні пароплазмові технології переробки відходів / Монографія. – К. : Наукова думка, 2019. – 559 с.

МЕТОДИЧНІ ПІДХОДИ ДО ОЦІНЮВАННЯ ЗДАТНОСТІ ДО БІОХІМІЧНОГО РОЗПАДУ ВІДХОДІВ ТАРИ ТА УПАКОВКИ

Бобильова О. О., кандидат медичних наук,
заступник директора з наукової роботи

Сноз С. В., кандидат біологічних наук, старший науковий співробітник
лабораторії екогігієни і токсикології небезпечних відходів

Смердова Л. М., кандидат біологічних наук, старший науковий співробітник
лабораторії екогігієни і токсикології небезпечних відходів

Прокопенко Л. О., керівник відділу метрології та якості вимірювань
Науковий центр превентивної токсикології, харчової та хімічної безпеки
імені академіка Л. І. Медведя Міністерства охорони здоров'я України

Накопичення відходів полімерних матеріалів, зокрема відходів тари та упаковки, є глобальною екологічною проблемою для всього людства. Лише в країнах Європейського Союзу кожного року утворюється близько 25,8 млн тонн пластикових відходів, 59% з яких складають відходи упаковки. І лише 30% пластикових відходів використовується в ЄС повторно.

Запобігання утворенню відходів тари та упаковки з метою забезпечення високого рівня захисту довкілля та здоров'я людини є основною метою регулювання у сфері поводження з тарою та упаковкою як на національному, так і міжнародному рівнях. Згідно з вимогами Директиви №94/62/ЄС Європейського Парламенту і Ради «Про упаковку та відходи упаковки» управління в області упаковки та відходів від упаковки повинно в першу чергу забезпечити попередження утворення відходів від упаковки і керуватися такими основоположними принципами, як повторне використання упаковки, переробка та інші форми повторного використання відходів упаковки і, в підсумку, скорочення об'єму кінцевого видалення відходів.

Так, зокрема, упаковка має вироблятися з врахуванням можливості її повторного використання та/або утилізації. Виготовлення упаковки має здійснюватися таким чином, щоб був мінімізований рівень токсичних та інших шкідливих речовин і матеріалів, що є складниками або компонентами упаковки. Упаковка, що підлягає утилізації шляхом відновлення енергії, повинна мати мінімально необхідний показник теплотворності для здійснення процесу енергетичної утилізації. Упаковка, що утилізується шляхом органічного відновлення, має характеризуватися здатністю розкладатися під впливом мікроорганізмів, що не повинно перешкоджати її окремому збиранню.

Директива №94/62/ЄС також визначає вимоги до упаковки, яка вважається відновлюваною. Органічне перероблення використаної упаковки є одним з варіантів відновлення протягом загального життєвого циклу упаковки, яке призводить до зменшення загальної кількості відходів.

Згідно з проектом Закону України «Про упаковку та відходи упаковки» органічне перероблення відходів упаковки – вид перероблення, що являє собою процес аеробного або анаеробного зброджування компонентів таких відходів, здатних до біохімічного розкладу за контрольованих умов, із використанням мікроорганізмів для одержання стабілізованих органічних залишків або метану.

Захоронення відходів упаковки в землю не вважається формою регенерації органічних речовин.

У січні 2018 року Європейська Комісія опублікувала своє повідомлення «Європейська стратегія для пластмас в економіці замкнутого циклу («EU Circular Economy»)). На думку Комісії, ця пропозиція є амбітним кроком до того, щоб зробити європейську систему поводження з полімерними матеріалами більш ефективною з точки зору ресурсів та сприяти переходу від лінійної до замкнутої системи. Біополімерні матеріали надають вирішальний імпульс для інновацій та розвитку стійкої економіки замкнутого циклу для полімерних матеріалів, використовуючи альтернативні сировинні матеріали та пропонуючи більш широку сферу використання та варіанти закінчення життєвого циклу пластикових виробів.

Згідно з даними European Bioplastics e.V., виробництво полімерних матеріалів, які піддаються біодеградації та відповідають вимогам EN 13432, в Європейському Союзі в 2018 році становило 912 тис. тонн, і за прогнозами має досягти в 2023 році 1,228 млн тонн. На даний час основними видами біодеградабельних полімерних матеріалів, які використовуються в тому числі для виробництва упаковки, є полібутиленадіпінаттерефталат (PBAT) – ефір адипінової кислоти, 1,4-бутандіолу та терефталевої кислоти, полібутилен(політетраметилен)-сукцинат (PBS) – поліефір бутилену та янтарної кислоти, полілактид (PLA) – аліфатичний поліефір, мономером якого є молочна кислота та циклічний диефір лактид, полігідроксіалканоати (PHAs) та похідні крохмалю.

Основні вимоги та процедури для визначення здатності до компостування та анаеробної оброблюваності упаковки та пакувальних матеріалів викладені в ДСТУ EN 13432:2015 (EN 13432:2000, IDT) «Упаковка. Вимоги до упаковки, утилізованої способом компостування і біодеградації. Тестові схеми та критерії оцінювання для остаточного прийняття упаковки» та в ДСТУ EN 14995:2018 (EN 14995:2006, IDT) «Пластмаси. Оцінювання здатності до біохімічного розпаду. Порядок випробування та технічні умови». Прийняття цих стандартів в Україні дозволяє проводити оцінювання та сертифікувати упаковку за критеріями біорозпаду як для внутрішнього ринку, так і для експорту, в першу чергу, в країни Європейського Союзу.

Для встановлення відповідності упаковки вимогам органічного відновлення необхідно провести детальні дослідження чотирьох основних процесів:

- біодеградація;
- розпад під час біологічної обробки;
- вплив на процес біологічної обробки;
- вплив на якість отриманого компосту.

Випробування на біодеградацію включають як дослідження аеробної біодеградації, так і анаеробної деградації. Для аеробної біодеградації для упаковки, включаючи полімерні матеріали, відсоток біодеградації повинен становити щонайменше 90, для анаеробної – відсоток біодеградації на основі виробництва біогазу повинен становити 50 або більше від теоретичного значення для матеріалу.

Показники розпаду при аеробному компостуванні та анаеробній газифікації визначаються по зменшенню розміру частинок відходів. Так, після подачі в процес компостування протягом максимум дванадцяти тижнів не більше 10% вихідної сухої маси досліджуваного матеріалу не повинні пройти через сито фракції ≤ 2 мм.

Вплив на процес біологічної обробки встановлюється зокрема за показником відсутності впливу на мікрофлору.

Вплив на якість отриманого компосту оцінюють за показниками екотоксичності для не менше ніж двох видів рослин. При чому коефіцієнт проростання та біомаса рослин мають становити не менше 90% від показників для контрольного зразку компосту.

Важливо підкреслити, що власне випробуванням біорозкладу та подальшої оцінки отриманого компосту, повинна передувати оцінка рецептури матеріалу упаковки, визначення зменшення маси матеріалу при спалюванні при 550 °С, важких металів та інших небезпечних речовин, таких як цинк, мідь, нікель, кадмій, свинець, ртуть, хром, молібден, селен, миш'як та фтор. Наявність цих речовин в упаковці в кількостях, які перевищують встановлений в ДСТУ EN 13432:2015 максимальний вміст, не дозволяє вже на цьому попередньому етапі досліджень віднести упаковку до такої, яка може біорозкладатись.

В нашому Науковому центрі з моменту його заснування в 1964 році як Всесоюзного науково-дослідного інституту гігієни та токсикології пестицидів, полімерів та пластичних мас (ВНДІГІНТОКС) особлива увага приділялась проблемі полімерних матеріалів, призначених для використання в різних галузях промисловості та в сільському господарстві.

Враховуючи важливість проблеми визначення здатності упаковки до біорозкладу, наш Науковий центр розпочав підготовку до впровадження необхідних методів та тестових схем для оцінювання здатності до біохімічного розпаду. Наявність кваліфікованого персоналу, необхідної матеріальної бази та досвід акредитації згідно з вимогами ДСТУ ISO/IEC 17025:2017 «Загальні вимоги до компетентності випробувальних та калібрувальних лабораторій (ISO/IEC 17025:2017, IDT)» та GLP, дозволить проводити дослідження на міжнародно визнаному рівні.

Впровадження методів та тестових схем оцінювання здатності упаковки до біохімічного розпаду сприятиме пришвидшенню впровадження біодеградабельних матеріалів на споживчому ринку України та дозволить зменшити загальну кількість відходів тари та упаковки та сприятиме виконанню цілей, поставлених Національним планом управління відходами до 2030 року.

Література:

1. Директива №94/62/ЄС Європейського Парламенту і Ради «Про упаковку та відходи упаковки».
2. Національний план управління відходами до 2030 року затверджено розпорядженням Кабінету Міністрів України від 20 лютого 2019 р. № 117-р.
3. COMMUNICATION FROM THE COMMISSION TO THE EUROPEAN PARLIAMENT, THE COUNCIL, THE EUROPEAN ECONOMIC AND SOCIAL COMMITTEE AND THE COMMITTEE OF THE REGIONS A European Strategy for Plastics in a Circular Economy Brussels, 16.1.2018 COM(2018) 28 final.
4. А. І. Чорна, Л. С. Шульга, Л. Ю. Арсенєва та інш. Пакувальні біодеградабельні плівки на основі полівінілового спирту // Упаковка-2016, №6. – С. 32–35.

5. M. Vaverkova, F. Toman, D. Adamcova and J. Kotovicova Study of the biodegradability of degradable/biodegradable plastic material in a controlled composting environment//ECOL CHEM ENG S. 2012;19(3) – P. 347–358.

ЕКОНОМІЧНА ДОЦІЛЬНІСТЬ ДІЯЛЬНОСТІ, ПОВ'ЯЗАНОЇ З ПЕРЕРОБЛЕННЯМ ВІДХОДІВ, У ТОМУ ЧИСЛІ НЕБЕЗПЕЧНИХ

Васечко О. О., *молодший науковий співробітник*

Сезоненко О. О., *науковий співробітник*

Алексєєнко В. В., *кандидат технічних наук, науковий співробітник*

Інститут газу НАН України (м. Київ)

Розглядаючи ситуацію на ринку відходів України з точки зору суб'єктів господарювання, які працюють на цьому ринку, можна зробити висновок про дуже низьку рентабельність (якщо не збитковість) даної діяльності.

У деяких випадках екологічне законодавство України працює обмежено, що дає змогу власникам відходів, що відносяться до потенційно небезпечних та потрапляють до Жовтого переліку відходів (Постанова Кабінету Міністрів України від 13.07.2000 № 1120) – підприємствам – штучно перетворювати такі відходи на сировину або продукцію.

Якщо взяти типове підприємство-ліцензіат, що працює на ринку поводження з небезпечними відходами, ми побачимо технологічне обладнання, що відповідає директиві ЄС-76/2000. Це печі-інсинератори з камерами газифікації та спалювання (*рис 1*). За конструктивом такі камери стаціонарні та/або обертові; при цьому стаціонарні обладnano або пневматичним піддувом у зону шару відходів, або механізованими колосниками, крокуючим подом тощо. Обов'язково встановлені камери високотемпературного допалювання, що за документацією забезпечують повне доокислювання органічних сполук за умов високої температури та надлишку кисню. Системи пилогазоочищення, як правило, дво- або триступеневі, що мають в своєму складі «сухі» реактори вприскування реагенту нейтралізації, рукавні фільтри або батарейні циклони, скрубери повного та неповного випаровування, в які подається вапняний розчин. Крім цього, обов'язково є контактний або поверхневий теплообмінник для швидкого зниження температури продуктів згоряння, що виходять з камери високотемпературного допалювання за температури 1100...1200 °С. Температуру потрібно знизити до 300 °С або до нижчої.

Як бачимо, сучасний комплекс для термічного знешкодження небезпечних відходів є досить складним та багатокомпонентним, та включає, до речі, системи автоматичного завантаження відходів, вивантаження золо-шлакової суміші, приготування реагентів нейтралізації, системи обертового охолодження а в деяких випадках – системи моніторингу якісного складу продуктів згоряння.

При роботі такі комплекси витрачають вуглеводовмісне паливо – природний газ, дизельне паливо, пропан-бутан та електроенергію.

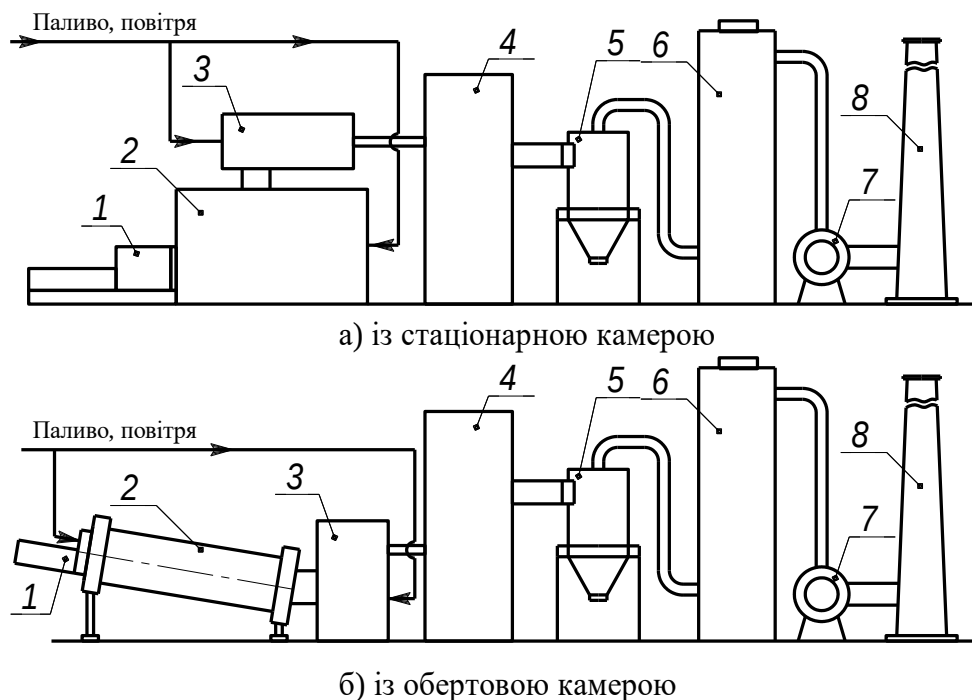


Рис 1. Схема установки контролюваного спалювання зі стаціонарною (а) та обертовою (б) камерами: 1 – система завантаження; 2 – первинна камера; 3 – вторинна камера; 4 – утилізатор теплоти продуктів згоряння, що відходять; 5 – пиловловлювач; 6 – скруббер; 7 – димосос; 8 – димова труба

Відповідно, собівартість утилізації, а саме – термічної деструкції складається з енергетичної складової, прямих витрат у вигляді заробітної плати, податків, процентів по кредиту, накладних та інших витрат. І, якщо прорахувати комплекс середньою потужністю 200...300 кг/год, собівартість вийде на рівні 6...8 грн за кг.

Тому, здійснивши елементарний Гугл-моніторинг вартості послуг підприємств-операторів, та порівнявши з розрахунковою собівартістю утилізації, можна зробити висновок про їх потенційну збитковість.

Опускаючи адміністративні та законодавчі важелі, пропонуємо до розгляду концепцію підприємства з утилізації відходів, яке практично не потребує зовнішніх джерел енергії.

В схемі враховано що велика номенклатура відходів має такі, що не відносяться до небезпечних та мають бути перероблені у рідке та газоподібне паливо існуючими методами піролізу або термолізу, що використовуються вже майже 100 років (рис 2).

Переробленню підлягають несортові фракції поліетилену низького тиску, поліпропілени, полімерна тара та упаковка, відходи мастил моторних і трансмісійних, нафтовмісні відходи тощо.

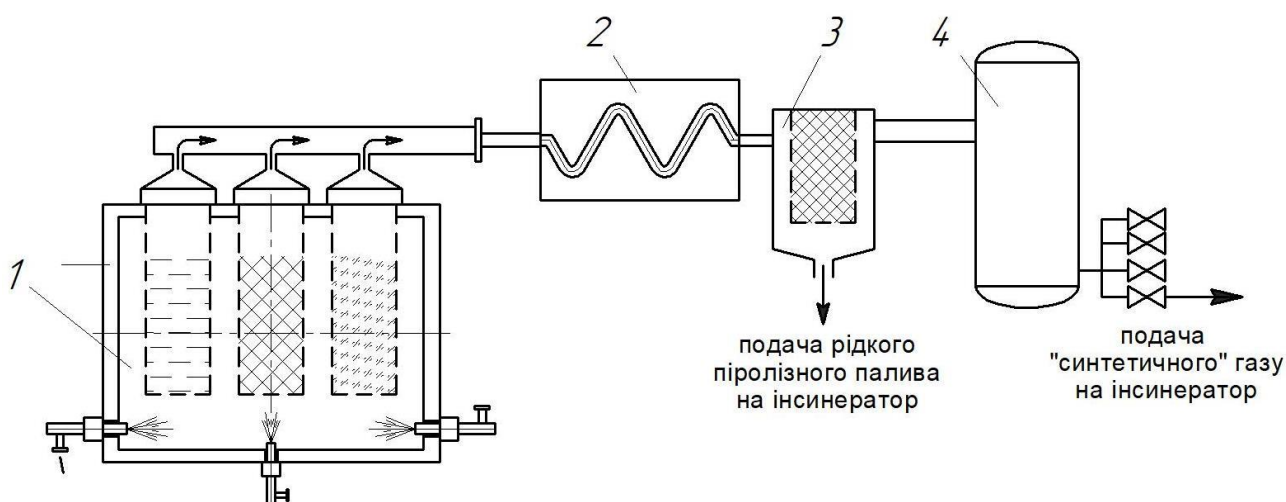


Рис 2. Схема піролізних установок для переробки відходів:
1 – піролізатор; 2 – охолоджувач; 3 – осушувач; 4 – газгольдер

У табл 1 наведено орієнтовну кількість рідкого палива, що можна отримати з тих чи інших видів відходів.

Таблиця 1 – Орієнтовна кількість рідкого палива, що можна отримати з різних відходів

Найменування	Тип відходів	Вихід рідкого палива, % по масі
Відходи шин	Шини вантажівок, корд, сталь	45...50
	Шини із нейлоновим кордом	42
	Шини велосипедів, мопедів	38
Відходи пластику	Полимерні мішки	55
	Господарські пакети або сумки	65
Макулатура, Відходи паперових фабрик	Грубий матеріал	15...20
	Промитий матеріал	25...30
	ПЕ матеріали	40
Інші відходи	Гумові трубки	30...35
	Металопластикові відходи	30...35
	Пластик автомобілів, фари	50...60
	Пляшки від напоїв полимерні	50...60
	Відходи сирої нафти і нафтові залишки	35...50
	Нафтошлами	75...85
	Відпрацьовані мастила	75...90

Досвід будівництва і експлуатації підприємств з утилізації вуглеводновмісних відходів доказує, що як паливний «синтетичний» газ, так і рідка фракція придатна для використання на стандартних серійних пальниках Riello, Unigas,

Інститутом проведене дослідження якісного складу паливного «синтетичного» газу, який отримали з полімерних несорттованих відходів полігону одного з картонних комбінатів.

Отримані характеристики наведено в *табл 2*.

Таблиця 2 – Склад газу, отриманого з полімерних несортованих відходів

№ п/п	Назва компоненту	Значення, %
1.	Водень H_2	22,404
2.	Азот N_2	4,681
3.	Оксид вуглецю CO	10,675
4.	Діоксид вуглецю CO_2	3,737
5.	Метан CH_4	58,503
	Разом:	100

Нижча теплота згорання газової суміші (за рівнянням Д. І. Менделєєва) склала $Q_H^p = 24\,758 \text{ кДж/м}^3$ (5914 ккал/м^3).

Газ може бути спалений у будь-яких блочних пальниках з мінімальним коригуванням коефіцієнту надлишку повітря.

Висновки:

1. Комплексний підхід до поводження з відходами, у тому числі з небезпечними, дозволяє зменшити собівартість процесу термодеструкції за рахунок використання палива власного виробництва.

2. В процесі утилізації не спалюються природні вуглеводні палива, а використовуються продукти утилізації вуглеводновмісних відходів. Тобто, здійснюється повне взаємне знешкодження як небезпечних так і малонебезпечних відходів.

3. Оскільки процеси піролітичної переробки відходів на паливо та термічної деструкції з використанням такого палива розділені апаратно, відсутній негативний вплив як від сміттєспалювального заводу. Реальний вплив комплексу – як від котельні, що працює на рідкому паливі.

4. Надлишки паливного «синтетичного» газу можуть бути використані для вироблення електричної енергії; надлишки рідкого палива можуть використовуватися на будь-яких енергетичних установках, замінюючи солярку та мазут.

5. Покращення індексу рентабельності сприяє розвитку сегменту реального бізнесу в сфері поводження з відходами.

ШЛЯХИ ЗМЕНШЕННЯ НЕГАТИВНОГО ВПЛИВУ ВІДХОДІВ УРАНОДОБУВНИХ ШАХТ КІРОВОГРАДСЬКОЇ ОБЛАСТІ

Гелевера О. Ф., кандидат географічних наук, доцент кафедри географії та геоecології

Центральноукраїнський державний педагогічний університет
імені Володимира Винниченка (м. Кропивницький)

Постановка проблеми. Кіровоградська область за обсягом утворення відходів посідає друге місце серед областей України після Дніпропетровської. За 2018 рік тут утворено майже 38 млн тон відходів I–IV класів небезпеки. Основна кількість накопичених відходів припадає на хвости збагачення Східного гірничо-

збагачувального комбінату (м. Жовті Води), що скидаються у хвостосховище в балці «Щербаківська» Петрівського району та виробничо-технологічні відходи Інгульської шахти ДП «Схід ГЗК», тобто утворені при видобутку та збагаченні уранових руд.

Уран дуже поширений у земній корі й міститься у всіх породах і ґрунтах, входить до складу мінералів і утворює рудні родовища. У місцях неглибокого залягання рудних тіл урану вміст членів його сімейства у довкіллі підвищений. Наприклад, пегматитові жили в гранітах, яким властива підвищена концентрація урановмісних мінералів, надають місцевостям, де ці жили розташовані близько до поверхні, характеру радіоекологічних аномалій. Такі аномалії є, зокрема, у Австрії, Франції, Фінляндії, Бразилії, Австралії, де виявлені та розробляються родовища урану із вмістом урану в руді понад 1% – так звані дуже багаті руди.

В Україні дуже багатих і багатих урановмісними мінералами гранітів немає, а тому і немає радіоекологічних аномалій. Проте, у нашій державі досить поширеними є різні види гранітів, а всі граніти є потенційною сировиною для видобутку урану. Якщо граніти залягають на поверхні літосфери, або на незначних глибинах, то з погляду сучасних технологій вони є перспективними рудами для промислового видобутку урану.

Результати досліджень. Зараз в Україні розробляються родовища, які знаходяться лише у Кіровоградській області. За вмістом урану вони характеризуються як бідні, так звані убогі руди з вмістом урану в них до 0,1%. Такі руди не створюють радіоекологічних аномалій. Тому наш край, в якому поширені і розробляються уранові руди, за цією ознакою вважати аномальним, тобто таким, що відрізняється від інших територій країни, немає підстав.

Мінерали урану поділяють на первинні та вторинні. Первинні утворилися при формуванні земної кори і пегматитовими жилами або у формі мінералу-оксиду, найбільш характерним представником якого є настуран, він же уранова смолка, входять до складу гранітів. Із вторинних мінералів найбільш поширеним є ураніл фосфат кальцію, який є складовим фосфорних руд, а отже й фосфорних добрив. Тому внаслідок тривалого застосування фосфорних добрив підвищується концентрація радіоактивних ізотопів родини урану-238 у продукції рослинництва. Далі з продукцією рослинництва вони потрапляють до організму тварини і людини.

Уран належить до водних мігрантів, а тому у ґрунтових розчинах і природних водах він утворює комплексні сполуки з аніонами неорганічних та органічних кислот, зокрема із аніонами сірчаної, соляної, азотної та іншими, а також входять до колоїдних систем гідроксидів. Уміст урану у підземних водах України за межами Українського щита знаходиться у межах від 0,18 до 0,4 беккерелей на літр, що пересічно складає 0,29 Бк/л. У межах Українського щита, на який в Україні припадає 40% території держави, у підземних водах міститься від 0,53 до 4,2 Бк/л, а у середньому 2,43 Бк/л. Такі концентрації не створюють ніякої загрози життю і здоров'ю людині, а тому ними нехтують у практиці оцінки якості питної води.

Потрапивши з продуктами харчування до організму людини, уран відкладається в кістках. У кістяку здорової людини міститься близько 27 мікрограм урану, що еквівалентно 0,3 беккерелей (Бк). У процесі радіоактивного розпаду

урану виникає цілий ряд радіонуклідів із яких найважливішим щодо дозоутворення є радій і наступний нуклід радон.

Радій присутній у всіх гірських породах, ґрунтах і природних водах. Щоб мати уяву про кількість радію у літосфері відзначимо, що в 1 тонні урану міститься не більше 0,34 г радію. Розподіл його у літосфері є нерівномірним і корелює із розподілом урану, більше якого спостерігається у кислих магматичних і вулканічних породах. Саме з цієї причини у містах Мукачеві та Ужгороді, які розташовані у підніжжі Вулканічного хребта Українських Карпат, спостерігається дещо підвищений радіаційний фон – на рівні 14–16 мікрорентген на годину. Проте там ця особливість їхнього краю нікого не турбує. Адже, гранично допустимий рівень радіаційного фону дорівнює 30 мікрорентген на годину.

У процесі подальшого радіоактивного розпаду радію утворюється перший у ряду радіоактивних елементів газ радон, значення якого в житті людей досить важливе. Радон – це радіоактивний безбарвний інертний газ без смаку і запаху. Оскільки в багатокілометровій товщі земної кори на певних глибинах практично скрізь зустрічаються гірські породи, які в своєму складі містять уран, то повсюдно утворюється і радон. Уміст радону в земній корі глибиною до 1,6 км близько 115 тонн. Будучи газом, він у силу парціального тиску по пустотах піднімається з літосфери і надходить у атмосферу і гідросферу. Радон є короткоживучим нуклідом із періодом напіврозпаду лише 3,823 доби. Власне сам радон, будучи сильно токсичним через свою радіоактивність, не створює великої проблеми, оскільки як інертний газ він не бере активної участі у біохімічних процесах життєдіяльності організму і може бути видихнутий з легень, якщо він туди потрапив. Вся проблема в тому, що при радіоактивному розпаді радону утворюються нелеткі радіоактивні продукти такі як полоній, вісмут, свинець (^{218}Po , ^{214}Bi , ^{214}Pb), які легко адсорбуються пиловими частинками, котрі в такий спосіб стають носіями радіоактивності та під час дихання, а також при споживанні їжі або води вони потрапляють до організму, звідки з великим трудом виносяться назовні. Будучи короткоживучими радіонуклідами з періодом напіврозпаду від 27 хвилин до 4 діб, вони досить активно опромінюють внутрішні органи організму α - і β -частками. Тому радон і продукти його розпаду є головними джерелами внутрішнього опромінення людини.

Якщо радон, як найважчий газ у природі, накопичується у нижніх елементах рельєфу, у підвальних і цокольних приміщеннях будівель, де від нього в принципі легко відгородитись, то на радіонукліди, які осіли на пиловидному матеріалі, практично не діє земне тяжіння і за законами броунівського руху вони вільно переміщуються у повітряному просторі.

Радон широко застосовують у медицині. Води, які містять радон, використовують при лікуванні хвороб нервової і серцево-судинної систем, органів дихання і гінекологічних хвороб, хвороб обміну речовин та інших. У краях, де мають місце природні радонові фактори (вода, повітря) організовані оздоровниці міжнародного рівня – наприклад П'ятигорськ у Росії, або Цхалтубо у Грузії. В Україні відомий курорт Хмільник у Вінницькій області. У нашій області також є радоновий санаторій обласного рівня у Знам'янці, але він, на жаль, залишається маловідомим.

Радон і продукти його розпаду є найбільш важливими природними джерелами внутрішнього опромінення людини. Найвищий вклад і активність вносить власне радон, у меншій мірі – торон, а внеском актинону в опромінення людей можна нехтувати. Небезпека радону полягає у тому, що він є джерелом випромінювання з малою проникаючою здатністю – альфа-випромінювання, бар'єром для якого може бути звичайний аркуш паперу, або шкіра людини. Проте під час дихання ці альфа-радіонукліди (^{218}Po) потрапляють в організм людини і спричиняють згубну дію, провокуючи розвиток онкологічних хвороб. Перш за все пошкоджуються альвеоли легень.

З огляду на це необхідно максимально зменшити кількість пилу шляхом заліснення санітарно-захисних зон навколо шахт, відвалів, кар'єрів; відвали потрібно ліквідувати заповнюючи відпрацьовані порожнини шахт породою. У Кропивницькому перевищені граничнодопустимі концентрації пилу, що збільшує негативний вплив уранодобувної Інгульської шахти, тому потрібно збільшувати кількість зелених насаджень, особливо дерев з великими кронами, які затримують пил.

Значний вплив на збільшення радіонуклідів у довкіллі мають промислові процеси, які призводять до винесення на поверхню землі матеріалів, у яких концентрація природних радіоактивних елементів істотно перевищує середній рівень. До таких виробництв, крім ядерної енергетики, належать видобування і спалювання викопних джерел енергії, особливо вугілля, яке завжди містить природні радіонукліди, котрі під час спалювання вивільняються й потрапляють у довкілля. З димом у атмосферу надходять не лише власне гази, які порівняно швидко розчиняються в атмосферному повітрі та мало впливають на хімічний і радіаційний склад атмосфери. Дим завжди містить багато пилу, а саме він збагачений твердими (не газоподібними) природними радіоактивними речовинами, які потім осідають на поверхню ґрунтів, а також переносяться повітряними потоками. Крім того попіл (шлак) часто використовують для виготовлення цементу й бетону, що збільшує радіоактивний фон у будівлях, споруджених із таких матеріалів.

Для забезпечення атомних електростанцій паливом здійснюється, так званий, ядерний паливний цикл, який включає в себе видобування і збагачення уранової руди, виробництво тепловидільних елементів, експлуатацію ядерних реакторів, переробку і зберігання відпрацьованого ядерного палива. Зараз уранову руду видобувають шахтним способом. Забруднення довкілля відбувається у результаті викидання радіоактивних газів крізь вентиляційну систему шахти, скиду шахтних вод у гідрологічну мережу, а також випромінювання і розпилювання радіонуклідів із рудного двору, де здійснюються роботи з рудою і супутніми матеріалами. Піднята із шахти руда вантажиться у транспортні засоби і відправляється на гідрометалургійний завод. Супутні матеріали – забалансова руда і порожня порода складуються у відвали.

Зберігання руди та інших матеріалів, які утворюються під час вилучення урану, також супроводжується радіоактивним забрудненням атмосфери. Зокрема, залишки урановмісних порід після флотаційного відокремлення збагачених ураном фракцій є досить потужним джерелом радіонуклідів, які розсіюються у довкіллі. До найнебезпечніших нуклідів, які потрапляють у довкілля під час

цих технологічних процесів, належить радон, полоній-210 і свинець-210. Важливо відзначити, що на гідрометалургійному заводі з руди вилучається лише уран, а супутні йому радій і полоній практично повністю переходять у хвости.

Якщо не радіоактивна речовина, наприклад, шматок заліза, знаходиться певний час поблизу радіоактивної речовини, яка здійснює іонізуюче випромінювання переважно у вигляді нейтронів, то така раніше не радіоактивна речовина може перетворитися у радіоактивну. Таке явище отримало назву наведеної радіоактивності. Дуже багато наведених радіонуклідів виникає у ядерних реакторах, а також при ядерних вибухах, коли у довкілля викидається багато нейтронів. До таких активованих нейтронами довгоживучих радіонуклідів, зокрема, належать кобальт-60, вуглець-14, водень-3, ізотопи йоду та деякі інші, які виявляються в зоні роботи атомних реакторів. Ядерні реактори десятки років працюють в умовах дуже сильного нейтронного опромінення. Через дуже інтенсивну наведену радіацію самі реактори необхідно відносити до радіоактивних відходів, причому маса цих відходів часто може бути більшою маси відпрацьованого ядерного палива (ВЯП). Наприклад, конструкції реакторів РБМК-1000, які були встановлені на Чорнобильських блоках, важать по 1850 тонн без води і палива, а за 30 років експлуатації дають 750 т відпрацьованого ядерного палива (ВЯП). Більш сучасні реактори ВВЕР важать 770 тонн.

Висновки та пропозиції. Наведена радіоактивність виникає під час виконання робіт з видобування і переробки уранової руди. Техніка, яка тривалий час використовується на цих виробництвах, набуває радіоактивних властивостей, тобто сама стає джерелом випромінювання. Тому після припинення експлуатації уранодобувних шахт (Смолінська, Інгульська) на їх місці потрібно створювати радіаційні заповідники, територія яких добре охороняється від самовільного вивезення металевих устаткування та заліснюється. Випадок самовільних розкопок могильника радіоактивних відходів заради металу був зафіксований у Кропивницькому 2017 року.

При видобутку уранової руди, її транспортуванні та первинній переробці у довкілля надходять додаткові до природних порції продуктів розпаду урану – альфа-частинки, радій, радон, які також здатні випромінювати альфа-частинки. Іонізуюча здатність і відносна біологічна активність цих частинок досить значна й вся вона витрачається при контакті з першими клітинами середовища, викликаючи їх руйнування. А тому, їх пробіг у тканинах не перевищує кількох міліметрів, чого не достатньо для проходження мертвого шару шкіри, а у повітрі їх пробіг не перевищує 8 см. Тому *радіаційний ризик при зовнішньому опроміненні альфа-частинками відсутній*. Небезпеку створює лише внутрішнє опромінення, коли радіоактивний матеріал потрапляє до організму людини з їжею, водою або повітрям. Таке можливе при пиловому перенесенні радіонуклідів. Для запобігання цього необхідно всі об'єкти уранового виробництва «заховати» у ліси – санітарно-захисні смуги заліснити. Оскільки багато радіонуклідів калію, кальцію, фосфору та інших радіоактивних елементів приносить у населені пункти з полів, всі поля, дороги повинні бути обсаджені лісосмугами. Вулиці та тротуари у населених пунктах треба обсаджувати деревами, перетворюючи їх на тіністі алеї.

Секція 2

Впровадження освітніх програм та інформаційна політика для підвищення рівня обізнаності представників органів влади та населення щодо поводження з відходами та екологічно-безпечної рекультивації сміттєзвалищ

СОРТУЙ ЗАРАДИ МАЙБУТНЬОГО

Малишева Т. В., методист, координатор Київської обласної організації
ВДС «Екологічна варта»

Києво-Святошинський районний центр еколого-натуралістичної творчості учнівської молоді (м. Боярка, Київська обл.)

З метою обмеження та запобігання негативному впливу відходів на навколишнє природне середовище та здоров'я людини з 1 січня 2018 року забороняється захоронення неперероблених (необроблених) побутових відходів.

Це означає, що Україна мусить сортувати сміття, як це роблять у більшості країн Євросоюзу. Для того, щоб забезпечити хоча б початок цієї роботи, необхідно підняти рівень екологічної свідомості населення.

Вихованці Києво-Святошинського районного центру еколого-натуралістичної творчості учнівської молоді та члени дитячої спілки «Екологічна варта» стали всебічно вивчати це питання. Метою проекту було дослідження правил сортування побутового сміття, проведення просвітницької роботи серед учнів, батьків, громадськості міста Боярка.

Завдання: ознайомитися з впливом твердих побутових відходів на стан довкілля; дослідити стан поводження з побутовими відходами в місті Боярка; вивчити склад сучасних твердих побутових відходів; дослідити правила сортування побутового сміття за їх екологічними особливостями; провести заходи щодо екологічної просвіти з питань сортування побутового сміття.

З'ясовано, що місця збору побутових відходів в місті Боярка переважно не відповідають нормам екологічної безпеки. Часто майданчики для збору ТПВ не мають твердого покриття, не огорожені. Контейнери без кришок, не пофарбовані, їх мийка та дезінфекція не організована. Це негативно впливає на рослинний і тваринний світ, здоров'я людини.

Мешканці приватного сектору збирають ТПВ у поліетиленові пакети й виставляють на вулиці. Не завжди цивілізовано вирішують це питання – простіше викинути на узбіччя, під чужий двір чи в лісосмугу або парк.

Незадовільна організація збору побутового сміття приводить до утворення багаточисленних звалищ у межах міста, у місцях рекреації населення, ринках, які є реальними джерелами перебування й розмноження гризунів, шкідливих комах та небезпечних хвороб (чума, сказ, лептоспіроз та інші). У період епідемій накопичується велика кількість використаних шприців, марлевих пов'язок та інших медичних виробів, які потрапляють у місця збору сміття. Це може спричинити виникнення нових епідемій, поширення туберкульозу, зараження дорослих і дітей гепатиту В і С.

Особливо небезпечні стихійні звалища у лісосмугах, прибережних смугах, тощо. Це становить екологічну небезпеку, оскільки стічні води, насичені забруднюючими речовинами, потрапляють у водні об'єкти та колодязі питного призначення.

Великою проблемою є накопичення небезпечних відходів, зокрема, відпрацьованих люмінесцентних та енергоощадних ламп, батарейок, акумуляторів, комп'ютерів, пестицидів.

Нажаль, відсутня у нашому місті, як і по Україні, організація контролю за місцями розміщення побутового сміття для запобігання шкідливому впливу його на довкілля та здоров'я людини.

Щоб система сортування сміття приносила очікувані результати, необхідна активна участь кожного мешканця. Без цього застосування системи місцевими органами влади буде неефективне. Поділ сміття також вимагає певного часу і докладання зусиль для навчання жителів.

Для того, щоб розібратися в питанні сортування твердих побутових відходів необхідно було звернутися до літературних джерел.

Сортування сміття передбачає наявність відповідних контейнерів для кожного виду сміття на спеціально виділеному майданчику-стоянці. Частіше комунальні служби встановлюють спеціальні різнокольорові контейнери для роздільного побутового сміття: для скла, паперу та картону, пластику.

У сірі звичайні контейнери викидають харчові відходи. З'ясовано, що існують певні правила сортування сміття, такі як:

- сортувати пакувальні матеріали згідно речовини, з якої вони зроблені, та класти їх у відповідний контейнер;
- намагатися зменшити об'єм пакувального матеріалу, який викидається;
- відокремлювати частини пакування, вироблені з різних матеріалів: зняти металеву кришку зі скляної пляшки, вийняти картонний піддон з пластикового контейнера для харчових продуктів;
- перед тим, як покласти тару до відповідного контейнера, очистити її від решток їжі;
- небезпечні відходи здавати потрібно окремо.

Крім того, що можна сортувати сміття на фракції і викидати в відповідні контейнери, можна окремо віднести кожен тип сміття в пункт прийому вторинної сировини і навіть отримати за нього певну суму грошей.

У дослідженні визначились, що займемося досконалим вивченням правил сортування паперу та картону, органічних відходів, пластику, оскільки у своєму повсякденному житті ми стикаємося саме з таким сміттям.

Проведено майстер-клас із сортування побутового сміття та зменшення його об'єму. Першим завданням було поділити ТПВ на фракції: папір та картон, органіка, пластик. Наступним завданням було вивчення прийомів зменшення об'єму сміття. Набули нових знань щодо поводження з побутовими відходами. Але було досить багато помилок. На практиці виявилось, що не легко розібратися з визначенням складових побутового сміття, особливо це стосується пластику.

Сортування виявилось досі складною справою і для того, щоб розібратися у тонкощах, звернулися до літературних джерел з цього питання. Було з'ясовано,

що існують специфічні особливості сортування складових побутового сміття: папір та картон, органічні відходи, пластик. Особливо звернули увагу на маркування пластикової упаковки. Якщо на упаковці немає маркування (коду переробки) або стоїть №3 чи №7 – викидати таку упаковку в загальне сміття.

Провели низку заходів: підготували стенди з даної тематики, провели тренінги з учнями міста із сортування побутових відходів, організували та провели виставку арт-об'єктів «Сміття як мистецтво».

Результати досліджень представили в Боярську міську раду з метою покращення поводження з побутовими відходами в нашому місті.

Учні одержали знання та практичні навички щодо правил сортування побутового сміття. Це дало можливість провести масштабну просвітницьку екологічну роботу на локальному рівні.

В школі, на базі якої реалізували проект, організовано збір сміття за окремими фракціями: папір, пластик, органічні відходи. Хід роботи висвітлювався на сайті школи, РЦЕНТУМ. Через Фейсбук інформували громадськість про проведення нашої роботи.

Висновок:

1. Одним з вагомих показників антропогенного навантаження на довкілля є вплив на нього відходів життєдіяльності людини.

2. Роздільне збирання побутового сміття є природоохоронним, ресурсозберігаючим заходом, надзвичайно актуальним для України і здатним позитивно впливати на стан довкілля та здоров'я людини.

3. Екологічна просвіта сприятиме формуванню етики побуту, особистої етики щодо довкілля та суспільства.

4. Громадяни, які сумлінно сортують побутове сміття, мають отримати винагороду. Важливим має бути провадження різних систем заохочення громадян до роздільного збирання сміття.

5. Перешкодою в сортуванні твердих побутових відходів в Україні є досить низькі закупівельні ціни на вторинну сировину.

6. Відсутність належного контролю щодо дотримання законодавства з питань поводження з побутовими відходами.

7. Сортування побутового сміття вимагає певних зусиль і самосвідомості. Але ці зусилля варті того! Будьмо відповідальними! Залишимо по собі зелену планету, а не величезну купу сміття!

Література:

1. Білопільський О. О. Дослідження взаємозалежності між ринками первинних і вторинних ресурсів / Поводження з побутовими відходами в Україні. Серія Стан навколишнього середовища», березень, 2014 р., №3 (123). – С. 25–27.

2. Будак О. О. Законодавчі норми та економічна підтримка – шлях до роздільного збирання побутових відходів України /Інтегроване поводження з відходами в Україні: проблеми та перспективи. Серія Стан навколишнього середовища», червень, 2015 р., №6 (138). – С. 28–31.

3. Екологічна варта // Збірка інформаційних матеріалів. – К. : Центр екологічної освіти та інформації, 2013.– С. 25.

4. Законодавство Європейського союзу в галузі поводження з відходами /Інтегроване поводження з відходами в Україні: проблеми та перспективи. Серія Стан навколишнього середовища», червень, 2015 р., №6 (138). – С. 2–4.

5. Іщенко В. А., Петрук В. Г. Аналіз проблеми запровадження роздільного збору відходів на Вінниччині // Екологічний вісник. – 2010 № 6. – С. 27–28.

6. Купінець Л. Є., Рассадникова С. І. Імплементация зарубіжного досвіду поводження з відходами в Україні / Інтегроване поводження з відходами в Україні: проблеми та перспективи. Серія «Стан навколишнього середовища», червень, 2015 р., №6 (138). – С. 24–27.
7. Крисінська Д. О. Україна без сміття: який шлях розв'язання проблеми обрати? // Екологічний вісник. – 2016 № 6. – С. 28–31.
8. Купінець Л. Є. Впровадження зарубіжного досвіду поводження з відходами в Україні // Екологічний вісник. – 2014 № 6. – С. 22–23.
9. Мальований М. С. Шляхи утилізації твердих відходів // Екологічний вісник. – 2001 № 1. – С. 10–12.
10. Малей О. В. Поводження з твердими побутовими відходами: українські реалії // Екологічний вісник. – 2016 № 1. – С. 8–9.
11. Тимочко Т. В. Основні засади збалансованого поводження з відходами в Україні / Інтегроване поводження з відходами в Україні: проблеми та перспективи. Серія «Стан навколишнього середовища», червень, 2015 р., №6 (138). – С. 4–7.
12. <http://lovelylife.in.ua/zhyttya/ekologiya/yak-pochaty-sortuvaty-smittya-u-sebe-ydoma.html#>
13. <https://www.ukrinform.ua/.../2058726-ak-pravilno-sortuvati>

ЕКООСВІТА ЩОДО ПИТАНЬ ПОВОДЖЕННЯ З ПОБУТОВИМИ ВІДХОДАМИ: ДОСВІД М. ЛЬВОВА

Койнова І. Б., кандидат географічних наук, доцент кафедри
раціонального використання природних ресурсів і охорони природи
Львівський національний університет імені Івана Франка (м. Львів)

Недостатня поінформованість населення щодо правил поводження з побутовими відходами, небезпеки сміттєзвалищ для довкілля та здоров'я людей призводять до гальмування налагодження системи поводження з побутовими відходами у населених пунктах. Чисельність населення міста Львова станом на 2019 р. становить 724,7 тис. осіб. Львів – поліфункціональний, але останні роки стає все більше туристичним містом. Швидко розбудовується туристична інфраструктура: хостели, готелі, об'єкти харчування тощо. В середньому за рік Львів відвідує 2,2 млн туристів. У 2018 р. у місті утворилось 256 тис. т. побутових відходів. В середньому львів'янин утворює 340 кг/ос./рік. Кількість сміття у місті щороку зростає. Це загальна тенденція як для України (щорічне зростання об'ємів відходів на 8%), так і для Європи (+10% щороку).

Після масштабної катастрофи на сміттєзвалищі у Грибовичах, у Львові здійснюються комплексні заходи для виходу зі сміттєвої кризи. Для управління поводженням з побутовими відходами у Львівській міській раді створений департамент з питань поводження з відходами та КП «Зелене місто». У місті встановлені контейнери для роздільного збору вторинної сировини з відходів. Налагоджений систематичний вивіз великогабаритних відходів з визначених місць, де за графіком встановлюють великі контейнери. Все більше ОСББ починають самостійно відсортовувати вторинні ресурси, зменшуючи потоки утвореного сміття. Розпочата рекультивація Грибовицького сміттєзвалища, підготовлена проектна документація для будівництва заводу з механіко-біологічної переробки

побутових відходів, до кінця 2019 року планується запуск компостувальної станції для органічних відходів потужністю 30 тис. т/рік. Запрацювала муніципальна система поводження з відходами побутового електронного та електричного устаткування. Для небезпечних відходів у складі побутових організована мережа пунктів збору використаних батарейок і ртутьміс-ного електронного та електричного устаткування. За кошти міжнародної технічної допомоги Європейського Союзу збудований та працює єдиний в Україні завод демеркуризації з отриманням ртуті, придатної для повторного використання.

За сприяння активістів ГО «Зелена коробка» у Львові відкрили першу міську сортувальню, що працює на території заводу «РЕМА» (вул. Заводська, 31). Сюди містяни можуть приносити понад 20 видів вторинної сировини: макулатуру, пластики різних типів, Тетра-Пак упаковку, металеві відходи тощо. Мережа магазинів «Сільпо» спільно з проектом «Україна без сміття» відкрили станцію з прийому вторсировини «SilpoRecycling». За перші три місяці роботи станції львів'яни здали на переробку більш як 7,5 т вторинних ресурсів.

Проте, за узагальненими даними Львівської міської ради, на контейнерних майданчиках відсортовується лише 2–3% цінної вторинної сировини, яка міститься у відходах. Ще близько 10% вторинної сировини із відходів містяни відсортовують самостійно і здають до пунктів прийому. Потенційно у побутових відходах міститься до 70% вторинної сировини. Таку високу частку корисних ресурсів можна отримати лише при ретельному первинному сортуванні, яке здійснює населення. Тому всі організаційні заходи щодо налагодження системи поводження з відходами не можуть бути успішно реалізовані без широкої еколого-освітньої роботи з громадою міста.

За останні роки у місті Львові проведено багато екоосвітніх заходів щодо поводження з відходами у школах, дитячих садках, бібліотеках, ВУЗах, на різноманітних фестивалях, організовують конкурси щодо вирішення питань зі сміттям, «сміттєве» питання обговорюється у засобах масової інформації, але єдиної еколого-освітньої стратегії не було.

У 2017 р. була створена «Екологічна ініціатива Львівщини – Чисте місто». Вона об'єднала науковців-екологів, педагогів, практиків, управлінців, перевізників відходів, громадських активістів, які приділяють велику увагу екологічному просвітництву. За сприянням «Екоініціативи» в прямому ефірі місцевого телебачення, інтернет-каналів, на радіо, проводяться дискусійні зустрічі з питань поводження з побутовими відходами та важливості первинного сортування. Напрацьовується стандартизована структура освітніх тренінгів для населення різних вікових груп: від дошкільнят – до дорослих, де всіх бажаючих будуть навчати правильно і максимально якісно сортувати сміття, адже від цього залежить кількість вторинної сировини та економічна ефективність сортування. Планується видання методичних рекомендацій із сортування побутових відходів та екологічного довідника з переліком усіх місць у місті, куди можна самостійно здати різні види вторинної сировини. Розробляється «Інтегрована стратегія поводження з ТПВ для м. Львова», де будуть враховані усі види відходів у складі побутових та визначені напрямки поводження з ними. Адже зараз Львів обслуговують 6 фірм перевізників побутових відходів. У кожній з них – різні контейнери для сміття та різні способи збору вторинних ресурсів.

Львівський ляльковий театр створив виставу «Знайдена Лялька» – виставу еко-мандрівку для молодших школярів про нашу планету і те, як кожен з нас може щодня маленькими кроками піклуватись про неї. За підтримки «Екоініціативи» цю виставу переглянули тисячі маленьких глядачів – були організовані вистави у дитячих садках та школах.

У 2019 р. «Екоініціатива» організувала і провела перший львівський екологічний фестиваль «Чисте Місто Фест – 2019» – просвітницький, виставково-розважальний захід з формування екологічної свідомості львів'ян щодо поводження з відходами.

В рамках фестивалю проведені дві панельні дискусії: «Управління відходами у Львові. Які зміни?» та «Екологічні виклики. Можливості для громади, бізнесу і влади». У дискусіях взяли участь науковці, перевізники твердих побутових відходів, експерти, переробники вторинної сировини, провідні екоініціативи, громадські активісти, голови ОСББ, управлінці, активні громадяни тощо. Вони обговорили сучасний стан поводження із відходами у Львові, почули про вдалі і невдалі проекти організації сортування сміття, про передові методи утилізації відходів, правила сортування, результати реалізованих екопроектів та плани на майбутнє.

На фестивалі учасники дізнались, як працюють підприємства, що збирають і переробляють відходи. На окремій локації була організована виставка спеціалізованої техніки різних фірм, які прибирають сміття у місті, презентовані підприємства, що збирають та переробляють вторинну сировину. Тому була можливість принести та здати вторинну сировину, дізнатися про її подальший шлях та переробку.

Для дітей проводились різноманітні екоігри, конкурси, екоквест, еколотерея, майстер-класи. На фестивалі функціонувала еко-сцена, де учасники різних колективів презентували екоосвітні проекти власної розробки. Показана також вистава «Знайдена лялька» Львівського обласного академічного театру ляльок.

Функціонував екоярмарок виробників екологічної продукції, можна було скуштувати корисну екоїжу, самостійно виготовити екторбу чи корзинку зі старої футболки. Фестиваль відвідали тисячі львів'ян і гостей міста, вони із зацікавленням приймали участь у заходах і відкривали для себе нові аспекти правил поводження з відходами.

Дієвим методом екологопросвітницької роботи є організація поїздок для містян на об'єкти поводження з відходами: сміттєзвалища, сортувальні підприємства, фірми-переробники відходів тощо. Як показала практика подібних поїздок, найкраща мотивація для початку сортування свого сміття – це екскурсія на діюче сміттєзвалище. Допомогло просвітництво і у справі будівництва сміттєпереробного підприємства у Львові. Населення найближчих до місця побудови заводу житлових масивів різко протестувало проти подібного будівництва. Це традиційна реакція людей, які не мають розуміння чим відрізняється сучасне сміттєпереробне підприємство від сміттєзвалища. Тому, за рахунок інвестора майбутнього заводу, для активістів протестного руху були організовані безкоштовні екскурсії на найближчий сміттєпереробний завод, що працює за такою ж технологією у Республіці Польща (м. Стальова Воля). Коли активісти переконались у екологічній безпеці механіко-біологічного методу переробки відходів, вдалось

отримати позитивне рішення громади щодо будівництва сміттєпереробного заводу.

Виховання відповідального поводження з відходами потребує комплексних екологоосвітніх заходів. І лише громадської активності у екопросвітництві замало. Потрібно втілювати у життя ідею обов'язкової безперервної екологічної освіти та виховання.

Останні роки у більшості ВУЗів курс «Екологія» був переведений у дисципліни на вибір, а пізніше скорочений зовсім. Досвід географічного факультету Львівського національного університету імені Івана Франка показує, що молодь цікавиться екологічними аспектами життєдіяльності та готова до активних природоохоронних дій. Для підвищення ефективності формальної екологічної освіти з 2011 року географічному факультеті ЛНУ ім. І. Франка, окрім предмету «Екологія», запровадили викладання дисципліни «Екологічна культура». Цей навчальний курс охоплює значно ширші питання і має на меті сформувати у студентів знання і практичні навички раціонального використання природних ресурсів і охорони природи у повсякденному житті та професійній діяльності. Завдання курсу – сформувати особисту екологічну культуру студента, який розуміє свою особисту відповідальність за стан природного середовища і своїм прикладом, знаннями та навичками зможе формувати основи екологічної культури в оточуючих.

В рамках вивчення дисципліни студенти на практичних заняттях мають можливість організувати та провести ряд екологічних акцій. Студенти можуть вибирати найгострішу екологічну проблему і долучитись до її вирішення особисто, різними методами. Останні роки слухачі обирають проблему сміття у м. Львові. Проводять флешмоби, соціопитування, вчать друзів сортувати сміття, проводять екоуроки в школах, виготовляють і роздають буклети, де розповідають чому кожному необхідно налагодити первинне сортування сміття. Поширення такої інформації серед студентської молоді, викладачів факультету, сусідів, родичів, знайомих – дає хороші результати. На факультеті налагоджений збір використаних батарейок, паперу, пластикових кришечок, які передають на спецпідприємства для утилізації. Студенти організовують подібні пункти збору у себе в під'їздах, в офісах фірм, де підпрацьовують, у себе вдома поза межами Львова, унеможливаючи потрапляння вторинних ресурсів на стихійні сміттєзвалища. Таким чином, отримані теоретичні знання та сформована культура поведінки по відношенню до природи практично втілюється у налагодженні сортування сміття. Важливо, що студенти пишаються своїми діями і діляться інформацією у соціальних мережах через інтернет-сторінку «Екологічного гуртка географічного факультету», що теж сприяє екологічному просвітництву.

Тому для підвищення ефективності формальної екоосвіти, рекомендуємо впроваджувати предмет «Екологічна культура» як обов'язковий для вивчення на усіх рівнях освіти. Базові знання про взаємозв'язки між природою та суспільством та формування особистої відповідальності за стан довкілля, підвищення екологічної культури молоді сприятиме вирішенню багатьох екологічних проблем.

Найважче охопити екоосвітніми заходами доросле населення та людей пенсійного віку. Для них дуже важливе значення має інформація у ЗМІ та друкованій пресі. Тому необхідно частіше піднімати питання відповідального поводження з природними ресурсами у пресі. Гарні результати дає також підвищення

екологічної культури дорослого населення через вплив і роз'яснення дітей і вну-ків. Соціологічне опитування, проведене студентами екологічного гуртка серед львів'ян показало, що більшість населення (65%) не є екологічно свідомими і не розуміє важливості зменшення бездумного споживання ресурсів – їжі, води, енергії, відходів. Причиною цього є низький рівень екологічної освіти, поінформованості, а відтак і екологічної культури. Тому, поруч із розвитком технологій переробки побутових відходів, налагодження роздільного їх збирання, потрібно проводити потужну екоосвітню кампанію, спрямовану на відповідальне споживання та зменшення об'ємів відходів загалом.

Попри загалом великі зрушення у налагодженні системи поводження з побутовими відходами, у Львові існують ще невирішені питання, зокрема: налагодження поводження з харчовими та фармацевтичними відходами населення, старою побутовою технікою, відходами будівництва і ремонту. Ці завдання потрібно вирішувати з використанням закордонного досвіду та проведенням широкої екоосвітньої роботи.

ЕКОЛОГІЧНЕ ВИХОВАННЯ УЧНІВ ПОЧАТКОВИХ КЛАСІВ ІГРОВИМИ МЕТОДАМИ

Войтенко О. О., учитель-методист,

учитель початкових класів вищої категорії

Лиманський навчально-виховний комплекс «Загальноосвітня школа

I–II ступенів – дошкільний навчальний заклад»

№1 Лиманської міської ради Донецької області

Сьогодні діяльність та спосіб життя сучасних людей у природі потребують кардинальних змін. Екологічна ситуація в нашій країні та усьому світі вимагають виховання особистості, яка б будувала свої взаємини з навколишнім світом на засадах гармонійного співіснування, охороняючи й примножуючи його багатства.

І саме школа відіграє провідну роль в екологічній освіті молоді. Екологічне навчання відбувається у педагогічній системі через:

1. зміст обов'язкових для вивчення здоров'язберігаючих і природознавчих предметів та курсів;
2. міжпредметні зв'язки, які насичені екологічним змістом;
3. введення в позаурочну роботу екологічних проектів з вивчення довкілля та заохочення дітей до практичних справ щодо його збереження;
4. залучення до дослідницької роботи в індивідуальних і групових проектах;
5. проведення олімпіад, змагань, ігор, вікторин, конкурсів тощо екологічної спрямованості;
6. екологічне просвітництво батьків.

У розвитку екологічного світогляду молодших школярів невід'ємним є особиста гармонія дитини з природою. На думку В. О. Сухомлинського: «Світ, що оточує дитину, – це передусім світ природи з безмежним багатством явищ,

невичерпною красою. Тут, у природі, вічне джерело дитячого розуму». На жаль, сучасна освіта тільки теоретично надає можливість вчитися дітям у «Школі під голубим небом», а саме вчитися на творах В. Сухомлинського, що містяться у кожному підручнику української мови і читання для початкової школи.

Та досвідчені вчителі у своїй педагогічній діяльності використовують самотутні казки, етюди, оповідання педагога – письменника не лише на цих уроках, а й на уроках позакласного читання, образотворчого мистецтва, трудового навчання, природознавства. Особливо вони доцільні для розвитку почуття бережливого ставлення до навколишнього середовища виховних позакласних заходах, тому що, якщо ці «добрі почуття не виховані в дитинстві, їх ніколи не виховаєш».[4, 64].

Одним зі способів розвитку екологічної компетентності учнів молодших класів є ігрові засоби, «якими здійснюється послідовне моделювання процесу розв’язування проблемних задач, ситуацій, що вимагають пошуків, досліджень, співпраці» [1, 299]. Гра, як творча робота над екологічним проектом, «привчає дітей підкоряти свої думки та дії головній меті, сприяє розвитку компетентностей учнів (в тому числі й екологічній)» [2, 383].

Враховуючи те, що екологічні проекти за *видами діяльності* – циклічні (традиційні, щорічні), за *масштабом* – це проекти класного колективу та навчального закладу, то за *терміном виконання* вони є довгостроковими, а за *частотою реалізації* – багаторазові. Тому й насиченість заходів у них різноманітна. Але всі екологічні заходи мають спільну мету:

- формування системи наукових знань, поглядів, переконань, практичних умінь, екологічного світорозуміння;
- розвиток екологічної свідомості, позитивного емоційно-ціннісного ставлення до природного довкілля;
- виховання відповідального відношення людей до навколишнього середовища;
- пропаганда бережливого ставлення до рідної природи;
- розвиток творчої ініціативи та пізнавальної діяльності тощо.

У зв’язку з цим набуває актуальності проблема формування екологічних умінь у молодших школярів, які починаються з участі у малих, але життєво значущих для малюків справ:

➤ відкритих уроків вчителів природознавства та початкових класів за темами з охорони природи таких, як «Охорона тварин», «Збережемо рідкісні рослини», «Ми за чистоту водойм», «Як зберегти повітря», «Наша Земля в наших руках», «Книги, що вчать берегти природу» тощо;

➤ серії позакласних заходів із залученням робітників Дробишевського лісництва Лиманського району Донецької області:

*віртуальна мандрівка екологічною стежкою, що знаходиться в лісовому масиві с. Дробишеве,

*бесіди за темами: «Збережемо первоцвіти», «Бережіть ліс від пожежі!», «Тихе полювання: їстівні та отруйні гриби, ягоди», «Збережемо ялинку», «Збереження Лиманського лісу – кращий Новорічний подарунок державі»;

➤ зустрічі-бесіди та участь у заходах, конкурсах, виставках, що проводить національний природний парк «Святі гори»: до Дня робітника лісу, в рамках акції «Збережи ялинку», до Дня водно-болотних угідь, у заходах «Збережемо первоцвіти», до Дня пташок, захисту тварин, збереження довкілля тощо; участь у екскурсіях територією парку екологічними стежками та туристичними маршрутами;

➤ бесіди на екологічну тематику на класних годинах з використанням презентацій, відео- та фотоматеріалів тощо;

➤ позакласні заходи екологічної спрямованості;

➤ зустрічі з представниками МНС та бесіди за темами: «Маленький сірничок – загроза великому лісу», «Як зберегти від вогню пшеничне поле золоте»;

➤ обговорення важливих питань з працівниками міськводоканалу, таких як: «Чиста вода – довге життя»;

➤ участь у заходах Сіверсько-Донецького басейнового управління водних ресурсів: «Сіверський Донець – ріка для життя», «Всесвітній день води», святкових привітань з професійним святом у перший тиждень липня;

➤ відвідування краєзнавчих музеїв м. Лиман, будинку культури с. Ставки та участі у екологічному диспуті «Відродимо наш ставок?!», бесіди «Лиманські ліси – легені Донбасу»;

➤ виготовлення виробів на міські екологічні конкурси «Екобум», «Природа і творчість»;

➤ малювання плакатів та малюнків на екологічну тематику;

➤ написання зоро-слухових диктантів на уроках української мови;

➤ організація і проведення екскурсій в селі Ставки, містах Лиман, Слов'янськ, Святогірськ та за їх межами задля виявлення «екологічно хворих» (засмічених) місць у рамках планування та підготовки Дня Довкілля тощо;

➤ залучення до участі в Днях Довкілля та «Маршах парків»;

➤ акція «Посади своє дерево»;

➤ благодійна акція мешканців с. Ставки «Посади хвойне дерево біля Храму»;

➤ театралізовані та лялькові вистави екологічної спрямованості;

➤ проведення опитувань, анкетувань тощо.

Багаторічний досвід роботи дає підстави стверджувати, що в умовах сільської школи, де немає паралелей, де у зв'язку з малою чисельністю учнів вчити можна всіх і кожного зокрема, добір відповідної екологічної діяльності ігровими методами, сприяє саморозвитку, самовихованню, самовдосконаленню дитячої особистості та вже надає перші плоди. За результатами опитування учнів, можна зробити висновок, що в них почав формуватися стабільний екологічний стиль поведінки у повсякденному житті, у домашньому господарстві, в школі та за місцем проживання. Це і:

❖ зменшене викидання сміття поза встановлені місця (баки),

❖ не засмічування прилеглих територій школи, магазину, БК;

❖ не забруднювання природного середовища навкруги рідного села;

❖ раціональне використання енергії та води;

❖ збільшення частки вживання екологічних продуктів, що зросили вдома;

❖ елементарне збереження рослин (первоцвітів, ялинок, дерев та кущів, що ростуть на вулицях рідного села та у лісовому масиві Лиманщини).

Навчання та виховання – доброзичлива творча взаємодія вчителя та учнів. Реалізація цього надзвичайно важливого принципу – одне з головних завдань педагогіки. Зауважимо, що динаміка конструктивних змін особистісного розвитку вихованців, залучених до екологічних акцій, насамперед залежить від кількості та якості екологічних заходів. Крім того на результативність суттєво впливає активність включенні всіх учасників навчально – виховного процесу. Саме за умови, коли педагоги, батьки й учні стають активними співучасниками проектування та відбувається узгодження зовнішніх і внутрішніх вимог, класних потреб, реальних обставин. Батьки можуть не тільки надавати допомогу, інформацію, підтримку дитині та вчителю, а також стати безпосередніми учасниками освітнього процесу, збагатити свій власний педагогічний досвід та отримати початкове задоволення своїми успіхами та успіхами своєї дитини.

Тому діяльність, яка носить соціально-екологічну спрямованість, допомагає учням орієнтуватися у складних умовах сучасного життя, виявляти та розв’язувати екологічні проблеми, розвиватися як особистість, тому що «взаємодія людини зі світом природи має значний психолого – педагогічний потенціал, який охоплює психотерапевтичні, естетичні, комунікативні, поведінкові функції» [3, 181]. І саме творчий вчитель має можливість сприяти розвитку своїх обдарованих учнів. Тому ми, педагоги, повинні надихнути маленьких громадян нашої держави на творчий довгостроковий екологічний проект на все життя:

***«Я зберігаю природу кожну хвилину, а значить,
бережу свою родину та свою Україну!»***

Література:

1. Каменюк О. О. Гра як унікальний метод навчання та виховання/ в кн. Обдаровані діти – інтелектуальний потенціал держави: матеріали Міжнародної науково-практичної конференції, 26–30 вересня 2013 року, смт Гаспра, АР Крим. – К. : Інститут обдарованої дитини, 2013. – 486 с.
2. Проектування навчально-виховного процесу в комп’ютерному комплексі «Універсал – 3 »: навч.-метод. просіб. / Киричук О. В. – К., Інфосістем, 2011. – 241 с. – Бібліогр.: 242 с. п’яте видання, доповнене.
3. Савченко О. Я. Виховний потенціал початкової школи: посібник для вчителів і методистів початкового навчання / Савченко О. Я. – 2-ге вид., доповн., переробл. – К. : Богданова А.М., 2009. – 226 с.
4. Сухомлинський В. О. Вибрані твори: У 5 т. – К. : Радянська школа, 1980. – Т. 3. – 720 с.

**З ДОСВІДУ ІНФОРМАЦІЙНОЇ ТА ОРГАНІЗАЦІЙНОЇ СПІВПРАЦІ
ХЕРСОНСЬКОЇ ОБЛАСНОЇ ОРГАНІЗАЦІЇ ВСЕУКРАЇНСЬКОЇ**

ЕКОЛОГІЧНОЇ ЛІГИ З ОРГАНАМИ МІСЦЕВОГО САМОВРЯДУВАННЯ В ПИТАННЯХ ПОВОДЖЕННЯ З ВІДХОДАМИ

Ідаятов В. А., кандидат історичних наук, голова Херсонської обласної організації Всеукраїнської екологічної ліги

Вже кілька років Херсонська обласна організація ВЕЛ проводить наполегливу роботу по розвитку співпраці з органами місцевого самоврядування в питаннях поводження з відходами.

За цей час проведена робота з впровадження контейнерного збору відходів в кількох населених пунктах на Арабатській Стрілці, встановлені контейнери для роздільного збору відходів на морському узбережжі в м. Скадовську, забезпечено підписання протоколу про наміри одним із лідерів світового виробництва контейнерів, Херсонським міськвиконкомом, Херсонською ОО ВЕЛ, зібрано літературу з практики збирання відходів та їх утилізації (матеріали конференцій, форумів, круглих столів, роботи провідних фахівців та практиків з питань поводження з відходами, організації благоустрою).

Представники обласної організації ВЕЛ постійно брали участь у заходах органів місцевої влади по обговоренню проблем роздільного збору відходів, безпечності функціонування міського полігону ТПВ, запобігання стихійним сміттєзвалищам, включення питань поводження з відходами в регіональну стратегію розвитку.

На жаль, за весь період співпраці в зазначених питаннях, в регіоні і обласному центрі не вдалося створити і запустити систему збору та утилізації ТПВ, обговорення проектів побудови сміттєпереробного або сортувальних підприємств не вийшло навіть на рівень остаточного вибору одного з них, місце розташування таких підприємств визначалось тільки попередньо, без глибокого прорахування всіх факторів. Громадська думка в цьому питанні формувалась стихійно і більше під впливом інформаційних страхів ніж експертного інформаційного забезпечення.

Питання поводження з відходами частіше всього набувало гостроти та привертало увагу чиновників і громадськості лише під час прояву шкідливих викидів підприємств, або появи інформації в ЗМІ щодо забруднення місцевих територій, а не систематичної роботи експертного і управлінського середовища в цьому напрямку. Так було, наприклад, після скандалу з викидами відходів птаховиробництва на поля за обласним центром, викидами кримського заводу «Тітан» та інших ситуацій. Особливим шумовим супроводженням доповнювалися розгляди чергових проектів будівництва сміттєпереробних або сортувальних підприємств, і, як завжди, практичного продовження ці розгляди не мали.

Одним із переломних факторів в регіональній політиці поводження з відходами могло стати підписання в 2015 році Протоколу про наміри трьох структур – Херсонського міськвиконкому, Херсонської ОО ВЕЛ і німецької фірми «Шеффер», який передбачав спочатку реалізацію пілотного проекту по впровадженню роздільного збору ТПВ в Суворовському районі Херсона а потім і у всьому обласному центрі. Незважаючи на активну позицію активістів ВЕЛ, кі-

лька приїздів до Херсона представників фірми «Шеффер» з пропозиціями не зятягувати реалізацію Протоколу про наміри, місцеві чиновники не проявили необхідної послідовності і проект не вдалося запустити.

Одним із заходів Херсонської ОО ВЕЛ по активізації політики поводження з відходами в регіоні стала ініціатива по створенню Інформаційного центру з питань ТПВ. Вивчивши наявність матеріалів з цього питання, зібраних в офісі організації за кілька років, голова Херсонської ОО ВЕЛ обговорив з членами правління можливість запустити на базі офісу Інформаційний центр з питань ТПВ і виклав таку пропозицію членам робочої групи з питань ТПВ Херсонського міськвиконкому. Обласна організація ВЕЛ виявила готовність чергувати в офісі за графіком, який був би зручним для чиновників, депутатів міської ради для роботи з фаховою літературою, матеріалами форумів і конференцій з питань ТПВ. Та, на жаль, ми так і не дочекалися хоча б одного чиновника або депутата забажавшого підвищити свою фахову підготовку в питаннях поводження з ТПВ. Але свою пропозицію залишаємо в силі і не втрачаємо надії на появлення інтересу до неї в управлінців Херсона.

Якщо визначити шляхи посилення фахового рівня дій органів місцевого самоврядування в питаннях поводження з відходами, то позиція Херсонської ОО ВЕЛ може бути сформульована таким чином:

1. Обов'язкове функціонування при профільних депутатських комісіях обласних і міських рад експертних груп з питань поводження з відходами. При підготовці рішень обов'язково оголошувати позиції експертних рад.

2. Обов'язкове проведення навчання нового складу профільних депутатських комісій обласних, міських, районних рад, голів ОТГ. Включення до програм навчання всіх діючих документів України з питань поводження з відходами, документів ЄС, яких Україна зобов'язана дотримуватися.

3. Створення в обласних радах центрів інформаційного забезпечення регіональної політики поводження з відходами та моніторинг його відвідання депутатами і виконавчими службами.

4. Ввести в практику проведення міжрегіональних експертних конференцій з метою більш інтенсивного пошуку ефективних кроків по вирішенню проблем поводження з ТПВ на місцях.

5. Питання будівництва сміттєпереробних підприємств в регіонах винести на всеукраїнський рівень для стратегічного розгляду питання і прийняття стратегічно виваженого, глибоко прорахованого рішення з урахуванням інтересів усіх регіонів.

У РОБОТІ З МОЛОДДЮ З ПИТАНЬ ЕКОЛОГІЧНОЇ БЕЗПЕКИ ТА ПОВЕДІНКИ В СФЕРІ ПОВОДЖЕННІ З ВІДХОДАМИ

Потоцька С. О., кандидат біологічних наук, доцент кафедри біології,
Національний університет «Чернігівський колегіум» імені Т. Г. Шевченка,
голова Чернігівської обласної організації Українського товариства
охорони природи, член Партнерської мережі «Освіта в інтересах
сталого розвитку в Україні (м. Чернігів)

Нігородова С. А., Національний координатор Програми малих грантів
ПРООН-ГЕФ

Дяченко М. О., координатор Партнерської мережі «Освіта в інтересах
сталого розвитку»

Козак О. М., кандидат біологічних наук, старший викладач кафедри екології
Національного університету «Києво-Могилянська Академія»

Журавель С. С., аспірант Житомирського національного агроекологічного уні-
верситету, викладач Житомирського агротехнічного коледжу

Підтримка діяльності молодого покоління є одним із пріоритетних напрямків роботи Програми малих грантів ПРООН-ГЕФ, оскільки саме молодь є ефективним носієм виконання зобов'язань та консолідації зусиль з питань довкілля та сталого розвитку. Саме діяльність міжнародних організацій покликана виявити наявність глобальних екологічних проблем, оцінити можливість їх вирішення та сформуванню необхідне ресурсне забезпечення. Ініціативи окремих країн є важливою складовою досягнення спільних цілей, але екологічні небезпеки мають глобальний характер і далеко виходять за географічні межі окремих країн. Вплив людини на навколишній світ завжди має відповідну реакцію, іноді віддалену в часі, але складну за наслідками. Ці проблеми є актуальними в зв'язку з погіршенням загального екологічного стану, глобальні екологічні проблеми несуть в собі і супутні негативні явища, такі як ріст захворюваності, локальні екологічні конфлікти тощо. На сьогоднішній день відбувається поєднання екологічних проблем з соціальними та економічними аспектами, а боротьба за існування може трансформуватися в протистояння – людини й природи, соціальних систем.

Підвищення рівня знань та свідомості щодо поводження з відходами потрібно починати з дошкільного та раннього шкільного віку. Надаючи дітям системні знання, ми виховуємо екологічно свідоме покоління, яке знає, як діяти задля збереження навколишнього середовища.

Важливим сучасним напрямком охорони довкілля в Україні є різноспрямована співпраця наукових установ, закладів освіти і громадських екологічних організацій для реалізації Стратегії Європейської економічної комісії ООН щодо освіти в інтересах сталого розвитку; створення платформи для обміну досвідом, інформацією, матеріалами в рамках Партнерської мережі «Освіта в інтересах сталого розвитку в Україні», яка була створена за підтримки Програми малих грантів ПРООН/ГЕФ.

З 1 січня 2018 року Україна зобов'язалася сортувати все сміття за видами матеріалів, а також розділяти його на придатне для повторного використання,

для захоронення та небезпечно. Основними проблемними моментами є відсутність інфраструктури та безвідповідальне ставлення громадян. Все більшого поширення набуває концепція «Zero Waste» (в перекладі з англійської – «Нуль відходів»). Заходи освітнього спрямування дають можливість учням дізнатися про альтернативні кроки у сортуванні та можливості використання вторинної сировини в повсякденному житті та господарській діяльності.

Слід відзначити, що Цілі сталого розвитку (ЦСР) мають тісний зв'язок з проблематикою відходів, зокрема сім із сімнадцяти цілей стосуються відходів (Цілі 2, 3, 6, 11, 12, 14, 15). Зокрема, питання подолання голоду, наше здоров'я і благополуччя, якість води та санітарія, збереження морських ресурсів та екосистем суходолу, сталий розвиток міст та спільнот, а також відповідальне споживання та виробництво залежить від поводження з відходами.

Окрему увагу заслуговує питання харчових відходів, які разом з харчовими втратами є глобальною проблемою: третина всіх вироблених у світі продуктів харчування або псується, або витрачається нерационально, а це значить, що щорічно 1,3 мільярда тонн придатних до вживання продуктів не потрапляють до кінцевого споживача, тобто біля 100 кг на кожного з нас. Таке марнування продуктів харчування призводить до величезних економічних втрат у обсязі приблизно 1 трильйон доларів США, а псування продуктів харчування та їх відходи призводять до значних екологічних та соціальних проблем. Скорочення рівня втрати продуктів харчування є важливою глобальною проблемою, у вирішенні якої повинні брати участь усі без винятку. В промислово розвинених країнах зміни в поведінці споживачів можуть істотно скоротити кількість відходів продуктів харчування. Залучення дітей та підлітків є центральним аспектом боротьби з відходами, оскільки вони – наше майбутнє, а їх знання та вчинки будуть формувати майбутнє життя на планеті Земля. В цьому контексті особливу увагу заслуговує підготовлений за підтримки ПМГ ГЕФ пакет навчальних матеріалів щодо скорочення харчових відходів «Твори добро: раціонально споживай харчові продукти». За основу взято матеріали зі скорочення харчових відходів розроблені Продовольчою та сільськогосподарською Організацією Об'єднаних Націй (ФАО) в тісній співпраці з Міжнародною коаліцією з харчових відходів (МКХВ). Командою проекту ПМГ ГЕФ здійснено переклад та адаптацію даних матеріалів, які містять два уроки: 1. «Твори добро: раціонально споживай харчові продукти» та 2. «Годуй себе, а не бак для сміття: дев'ять простих порад для зменшення кількості харчових відходів». Передбачається, що вчитель на кожному уроці показує спочатку презентацію та обговорює її зі школярами, а потім учні вирішують різноманітні інтерактивні вправи, які містяться в брошурі: вікторини, кросворди, проекти тощо. З педагогічної точки зору обговорення причин і наслідків харчових втрат та харчових відходів із школярами зачіпає і посилює центральні освітні аспекти. Це спонукає дітей і підлітків замислитись про своє ставлення до довкілля та про власне важливе місце в соціальному, політичному та екологічному світі. Учні мають можливість оцінити свою роль в якості громадян планети Земля та агентів змін. Учні можуть грати роль розповсюджувачів інформації про скорочення харчових відходів та експертів у своїх родин та в місцевих і шкільних громадах, що може підвищити рівень їх впевненості та самоповаги. Електронна версія даних матеріалів розміщені за посиланням: <http://www.ecoosvita.org.ua/node/5>

Всеукраїнський конкурс «Життя без сміття» (далі – Конкурс) став одним з нових сучасних інструментів популяризації та розвитку екологічно свідомої поведінки серед молоді, заходів з екологічної безпеки у питаннях поводження з відходами. Конкурс проводився з листопада 2018 року по квітень 2019 року Партнерською мережею «Освіта в інтересах сталого розвитку в Україні» за підтримки ПМГ ПРООН-ГЕФ. Запропонована ініціатива мала на меті започаткувати процес поширення знань та кращих світових практик щодо інформаційно-просвітницької роботи та впровадження практичного досвіду щодо поводження з відходами. Метою Конкурсу було формування екологічно відповідальної культури поведінки дітей та молоді, привернення уваги до проблем накопичення відходів та підвищення рівня обізнаності з питань поводження з відходами.

Конкурсні роботи розглядалися за такими номінаціями: «Побутові відходи – лихо для усіх»; «Кращі практики поводження з відходами»; «Друге життя відходів»; «Альтернатива одноразовим речам».

Враховуючи технічні особливості такого продукту як відео- роботи, для Конкурсу розроблено спеціальний сайт <https://wasteno.org.ua>, де учасники реєструвалися та розміщували свої конкурсні роботи. На цьому ж сайті відбувалося голосування, за підсумками якого обиралися переможці. На Конкурс подано більше 70 заявок з усієї України.

У Конкурсі брали участь громадяни України як індивідуальні учасники, так і молодіжні колективи (учнівська молодь 7-11 (12) класів загальноосвітніх навчальних закладів, а також студенти та студентки I–II курсів професійно-технічних та вищих навчальних закладів віком від 12 до 21 року). Серед умов Конкурсу були вимоги до робіт: написання українською мовою, не допускалися роботи, які пропагують насильство, расизм, відверту або приховану рекламу товарів чи послуг політичних партій; не авторські роботи та створені з порушенням законодавства України про інтелектуальну власність. Для участі у конкурсі приймалися відео роботи, які відповідають таким вимогам: формат відеоролика – вільний; тривалість ролика – до 5 хв.; обов'язкове використання власних фото- та відеоматеріалів; формат файлу – AVI або MP4.

В результаті інтернет-голосування було визначено переможців за такими номінаціями «Побутові відходи – лихо для усіх»: *1 місце – «Не несіть пластик на кладовища»* (Чалікян Арсен, Колотуша Микола, Падун Ярослав, Світлиця для дітей при згромадженні Сестер Святого Йосипа, м. Львів); *2 місце – «Екологічна культура школярів»* (Шевцов Андрій, Кам'янець-Подільський ліцей I-III ступенів «Славутинка» Хмельницької обласної ради); *3 місце – «Побутові відходи – лихо для усіх»* (Еременко Софія, Черкаська спеціалізована школа I-III ступенів №3). В номінації «Кращі практики поводження з відходами»: *1 місце – «Урбаністичне поводження зі сміттям»* (Кравчук Максим, Ложкін Юрій, Сидоренко Богдан, Гончарук Валерій, Ліцей №227 імені М. М. Громова м. Київ); *2 місце – «Живи в стилі «Еко»* (Торжевська Марія, Маглич Олександр, Батюк Анна, Кліщенко Катерина, Чернігівський обласний педагогічний ліцей для обдарованої сільської молоді); *3 місце – «Кращі практики поводження з відходами»* (Гордіков Данило, Лопатюк Федір, Хамазенко Богдан, Київський НВК «Домінанта»). В номінації «Друге життя відходів» переможцями є: *1 місце – «Друге життя відходів»* (Кадуріна Марія, Закаблук Єлизавета, Сумська зага-

льноосвітня школа I-III ступенів №27); 2 місце – «Друге життя відходів» (Савинська Лілія, Захар'яш Вікторія, Гімназія №31 гуманітарно-естетичного профілю м. Чернігів); 3 місце – «Друге життя сміття» (Симоненко Лідія, Мельник Анастасія, Деркач Володимир, Чебан Владислав, Дерезуватський навчально-виховний комплекс Дніпропетровської області). За результатами конкурсу в номінації «Альтернатива одноразовим речам» перемогли: 1 місце – «Альтернативний шоппінг» (Мальцев Богдан, Белік Валерія, Кубрицька Марія, Ліцей 227 імені М. М. Громова м. Києва); 2 місце – «Еко-сумки – модна та сучасна альтернатива пластиком пакетам» (Рогова Тетяна, Ткаченко Тетяна, Свиридова Марина, Лозівський Будинок дитячої та юнацької творчості Харківської області); 3 місце – «Одноразові речі зовсім не одноразові» (Алієва Ельза, Шаповал Родіон, Золотих Людмила, Томаківська загальноосвітня школа 1-3 ступенів №2 Дніпропетровської області).

Учасники фіналу Конкурсу нагороджувалися призами та Дипломами лауреатів Конкурсу, інформацію про його підсумки розміщено за посиланнями: <https://wasteno.org.ua/page/peremozhci>; <http://www.ecoosvita.org.ua/novyna/konkurs-videorobit-zhyttya-bez-smittya-zaversheno-vitayemo-peremozhciv>.

Учнівська молодь Чернігівського обласного педагогічного ліцею для обдарованої сільської молоді – закладу нового типу, який позиціонує себе як Екошкола активно долучилася до Всеукраїнського конкурсу «Життя без сміття». Ліцеїсти у своїй відео-роботі «Життя в стилі Еко» показали своє життя у навчальному закладі та навели кращі приклади утилізації та переробки сміття у своєму навчальному закладі та повсякденному житті, показавши кращі практики поводження з відходами в інших країнах, зокрема Швеції.

Студенти Житомирського агротехнічного коледжу долучилися до Всеукраїнського конкурсу відео робіт «Життя без сміття». Сміття є однією з найбільших проблем нашого часу. Ще зовсім недавно людство не задумувалося над цією проблемою, бо майже все сміття можна було переробити, а зараз ситуація дещо змінилася, оскільки з'явилися нові види матеріалів які, не підлягають переробці.

З 2012 року Україна становить рекордну кількість сміття на душу населення. За роки Незалежності набиравалося понад 30 млрд тонн сміття. Існує понад 6148 звалищ та 32 984 несанкціонованих звалищ, їх площа дорівнює території Данії. На цій території могли б рости рослини, які б забезпечували нас киснем.

Однією з причин глобального потепління називають великі об'єми промислового та побутового сміття, які створюють парниковий ефект. Люди викидають тонни поліетиленових пакетів, різних упаковок, покриттів та техніки, час розкладання яких оцінюється у декілька століть.

За даними Житомирської обласної молодіжної громадської організації «XXI покоління» 12% території України – це тисячі сміттєвих полігонів. Лише в Житомирській області нараховано 858 смітників, що займають більше 760 га території, яка могла б використовуватися в сільськогосподарському напрямку. В Житомирі сміттєзвалище наповнюється з 1957 року і складає більше 21 га та переповнено на 35%. Кількість сміття на полігоні щорічно збільшується на 50–100 тис. т відходів. На вивезення і захоронення сміття житомиряни кожного року витрачають більше 12 млн грн. Це все негативно впливає на здоров'я людини та стан навколишнього природного середовища.

Серед сміття, яке не можна утилізувати разом із побутовими відходами є батарейки, люмінесцентні лампи, електроніка та побутова техніка – для них організовуються спеціальні пункти збору і вивозяться на спеціальну переробку. Що стосовно таких відходів як пластик, метал, папір, скло, то їх краще здати на утилізацію, щоб переробити на корисні речі.

Кожен раз викидаючи сміття на березі річки або озера, в лісі чи полі, задумайтесь над цими цифрами: для туалетного паперу потрібно всього 2–4 дні для розкладання; газетам 1–3 місяці; огризки та картонні коробки повністю розкладуться за 1–5 місяців, а для мотузки з бавовни, фотографій чи сірників потрібно від 3 до 14 місяців. Термін розкладання недопалків, пакетів з-під молока чи журналів становить 1–5 років, фарбоване дерево чи поліетиленовий пакет розкладатимуться 15 років, консервні банки і упаковки з пінопласту – 50 років, алюмінієві банки та батарейки потребують понад 200 років для розкладання, а звичайні підгузки і пластик – 400–450 років. Найдовше розкладається скло понад 1000 років.

Саме ця небезпечна ситуація змусила людей шукати альтернативу і займатися переробкою вже використаної сировини. З метою покращення екологічної ситуації в місті Житомирі місцева влада планує побудувати сміттепереробний завод на 5 га землі. Також по всьому місту розташовані баки для роздільного збору відходів, зокрема металу, пластику, паперу, скла. І кожен свідомий житель нашого міста Житомира може самостійно сортувати сміття. Людство стало більш трепетно ставитися до навколишнього середовища, адже воно розуміє, що відповідь природи може бути жорстокою і неочікуваною.

Отже, є необхідність широкого й ефективного залучення представників громадянського суспільства, зокрема молоді, в практичну діяльність через призму заходів та інструментів, які розроблені та поширюються Партнерською мережею «Освіта в інтересах сталого розвитку в Україні» спільно з національними та міжнародними партнерами.

Секція 3
**Екологічно-дружні технології перероблення
та утилізації відходів**

**ВИКОРИСТАННЯ СУМІШЕЙ ТЕРМОПЛАСТИЧНИХ ПОЛІМЕРНИХ
МАТЕРІАЛІВ З ТВЕРДИХ ПОБУТОВИХ ВІДХОДІВ
ПРИ ВИРОБНИЦТВІ ПОЛІМЕРНИХ КОМПОЗИТІВ**

Рассоха О. М., кандидат технічних наук, професор кафедри
технології пластичних мас і біологічно активних полімерів

Черкашина Г. М., кандидат технічних наук, доцент кафедри
технології пластичних мас і біологічно активних полімерів

*Національний технічний університет «Харківський політехнічний інститут»
(м. Харків)*

Черкашина М. К., кандидат юридичних наук,
доцент кафедри екологічного права

Національний юридичний університет ім. Ярослава Мудрого (м. Харків)

Згідно Закону України від 5 березня 1998 р. «Про відходи», відходи – це будь-які речовини, матеріали і предмети, що утворилися у процесі виробництва чи споживання, а також товари (продукція) що повністю або частково втратили свої споживчі властивості і не мають подальшого використання за місцем їх утворення. Від відходів позбуваються шляхом їх утилізації чи видалення.

Утилізація відходів передбачає їх використання у якості вторинних матеріальних чи енергетичних ресурсів у різних технологічних процесах або виробах, як правило, технічного призначення. При цьому утилізація широкого спектру промислових та побутових відходів має не тільки велике екологічне значення (сприяє захисту довкілля від негативного, головним чином, антропогенного впливу на нього відходів), а й економічне та забезпечує ощадливе використання матеріально-сировинних і енергетичних ресурсів, що суттєво впливає на стабільність деяких компонентів біотопу (атмосфери, гідросфери, літосфери та ін.).

Утилізація полімерних відходів в різних формах виробів (плівка, конструкційні елементи, піно та поропласти тощо) є загальносвітовою нагальною проблемою через вплив промислового та побутового сміття на навколишнє середовище і екологію планети в цілому та деяких її найбільш вразливих елементів з невисоким рівнем екологічної «валентності» – стійкості до екологічно вразливих факторів..

Під постійною увагою державних установ та громадських екологічних організацій з урахуванням національного законодавства і суспільної уваги класичні форми утилізації термопластичних та термореактивних полімерних відходів, в тому числі на сміттєзвалищах і спеціально обладнаних звалищах, стає останнім часом все більш непопулярним. В тому числі це має відношення до твердих побутових відходів населених пунктів різної чисельності. Наведені фактори, а також зростаюча екологічна грамотність населення призвели до розробки комплексу програм із утилізації виробів з різних полімерних матеріалів. В

даний час в науково-технічній сфері запропоновано декілька різних шляхів з утилізації полімерних термопластичних та термореактивних відходів, серед яких можна з упевненістю назвати переробку біорозкладаємих полімерів, термопереробку у конкретні вироби, хімічну переробку зі зміною хімічного складу, молекулярної маси та молекулярно-масового розподілу макромолекул полімерної сировини і вторинне використання полімерних матеріалів класичними методами переробки пластичних мас в конкретні типи виробів.

Для вторинного використання рециклінгових (утилізованих) полімерних систем в останній час набувають чинності переважно наступні стимулюючі фактори, а саме: екологічний аспект впродовж «життєвого» циклу конкретних виробів із полімерів та композиційних матеріалів на їх основі, сталий попит споживачів на ці полімерні системи, характер вимог сучасного законодавства України про полімерні відходи та відносно невисока собівартість полімерної продукції.

На сучасному етапі розвитку вторинної переробки (рециклінгу) відходів промислових підприємств, твердих побутових відходів зі сміттєзвалищ (в тому числі природних і синтетичних високомолекулярних сполук) користуються вторинні полімерні матеріали з твердих побутових відходів (*табл 1 і табл 2*). Це обумовлено суттєвим і стало зростаючим комерційним попитом цих відходів внаслідок зростання промислових потужностей вітчизняних підприємств з переробки пластмас і композиційних матеріалів на їх основі і активної присутності на ринку вторинних полімерних матеріалів іноземних покупців.

Таблиця 1 – Середній вміст полімерів сполук у твердих побутових відходах (ТПВ) відповідно даних Всесвітньої організації «Глобальна метанова ініціатива»)

Найменування матеріалу	Вміст полімерного матеріалу у ТПВ, %	Середньозважений вміст полімерів, %
Пластичні маси (монолітні та ін.)	5,8	11,4
Текстильні матеріали	3,4	
Гума, еластomers, шкіра та ін.	2,2	

Тверді побутові відходи – це багатокомпонентні відходи, які утворюються в процесі життя і діяльності людини і накопичуються (як правило) у житлових будинках (багатоповерхівки, одно-двоповерхові будівлі, приватний сектор та ін.), громадських, навчальних, лікувальних, торговельних та інших закладах (це харчові відходи, предмети дорожнього вжитку, сміття, опале листя, відходи від прибирання і поточного ремонту квартир, макулатура, скло, метал, полімерні матеріали тощо) і вони не мають подальшого використання за місцем їх утворення.

Використовуються кілька способів сортування та ідентифікації термопластичних і термореактивних полімерних відходів, включаючи повітряне сортування, флотацію-осадження твердої полімерної фази, пінну флотацію полімерних відходів з низькою густиною, селективне розчинення окремих інгредієнтів полімерних композицій – відходів, ідентифікація полімерних відходів за допомогою інфрачервоної спектроскопії в середньому і ближньому спектральному діапазонах, рентгенівський аналіз структури вторинних полімерних матеріалів і композиційних систем на їх основі і електростатичний метод селективного розділення компонентів полімерної суміші у відходах.

Таблиця 2 – Середній вміст полімерів у ТПВ у деяких регіонах України

Регіон	Найменування	Вміст у ТПВ, %	Всього, %
м. Вінниця			
- багатоповерхові будівлі	полімерна упаковка	10	9,5
- приватна забудова	полімерна упаковка	9	
Вінницька область			
- міста області			
- багатоповерхові будівлі	полімерна упаковка	11	12,5
- приватна забудова	полімерна упаковка	7	
- сільські населенні пункти	полімерна упаковка	7	
Дніпропетровська область			
- промислові райони (15)	полімери	5	
	текстильні матеріали	4	
- сільськогосподарські райони (20)	полімери	4	9
	текстильні матеріали	5	
Донецька область (2005 рік)			
	полімерна упаковка	7,9	11,2
	гума та шкіра	1,4	
	текстильні матеріали	2,9	
м. Житомир (дані за 2009; 2013; 2015 рр.)			
	полімери		
- 2009 р		17,88	18,03
- 2013 р.		19,28	19,43
- 2015 р.		21,98	22,13
	гума та шкіра	0,1–0,2 (~0,15)	
м. Івано-Франківськ (2009–2018 рр.)			
	полімери	5	10
	гума та шкіра	3	
	гума та шкіра	2	
м. Київ			
- 2011 рік			
	полімери	16,00	18,38
	гума та шкіра	0,41	
	текстильні матеріали	1,97	
- 2012 рік			
	полімери	17,40	21,92
	гума та шкіра	0,52	
	текстильні матеріали	4,0	
- 2014 рік			
	полімери	11,00	16,5
	гума та шкіра	0,50	
	текстильні матеріали	5,0	

Існує кілька способів вторинної переробки пластмас.

Первинна переробка включає в себе повторне використання низькосортних матеріалів і відходів безпосередньо на заводі з переробки відходів. Вона застосовується по відношенню до термопластичних полімерних матеріалів (термопластів), які мають дуже низький рівень забруднення.

Вторинна переробка полягає в поділі, очищенні і повторному використанні базових продуктів у вигляді чистих полімерів або сумішей

При третинній переробці полімерні відходи підлягають хімічній обробці з метою отримання таких субстанцій, як мономер, хімікати або технічне паливо.

Нарешті, полімерні відходи можна спалювати з відновленням енергії. Будова полімеру і спосіб його використання для виготовлення конкретних виробів диктує тип переробки полімерної системи. Властивості деяких полімерів істотно

погіршуються при забрудненні в складі полімерної композиції, тому вони повинні бути повністю відокремлені від полімерів інших типів. Багато полімерних матеріалів не плавляться і їх не можна переробляти таким чином; інші можуть бути розкладені до вихідного мономеру шляхом термічного впливу.

Вироби з термопластичних полімербетонних полімерних композитів на основі полімерпіщаних матеріалів (черепиця, тротуарна плитка, бордюри тощо) є сучасними штучними системами, що знаходять широке використання в галузі цивільного та промислового будівництва у різних країнах світу.

Крім того, в якості полімерної матриці переважно використовують рециклінгові термопластичні полімери (поліетилен, поліпропілен, полістирол звичайний та удароміцний, акрилобутадієно-стирольні полімери, поліетилентерефталат, іноді полівінілхлорид тощо), що значно покращує стан довкілля.

Ці рециклінгові термопластичні матеріали після попереднього сортування (яке не потребує значного очищення від побутових та інших домішок) потрапляють у технологічний цикл виробництва зі сміттєзвалищ, підприємств з переробки твердих побутових відходів тощо.

Завдяки своєму складу та структурі термопластичні полімербетонні вироби з полімерпіщаного композиційного матеріалу (черепиця, тротуарна плитка, бордюри та ін.) різного співвідношення суміші рециклінгових інгредієнтів термопластичної полімерної складової та кварцового піску відповідної фракції поєднують у собі комплекс споживчих якостей.

Полімербетони не у повному обсязі аналогічні будівельним виробам-замінникам, які виготовляються з традиційних матеріалів.

Наприклад, розроблена авторами технологія виробництва полімерпіщаної черепиці на основі системи термопластичних матеріалів передбачає використання полімерних відходів (в тому числі і складову частину з твердих побутових відходів), тому вони не підлягають якісному очищенню та глибокому сортуванню.

На стадії попередньої підготовки полімерної термопластичної сировини притримувалися співвідношення 40–50 : 50–60 низькомодульних (поліетилен низької густини, поліетилен високої густини тощо) та високомолекулярних сполук із підвищеним модулем пружності (поліпропілен, полістирол суспензійний або емульсійний, ударотривкі полістироли, акрилобутадієн-стирольні полімерні кополімери, поліетилентерефталат та ін.).

Приблизно в такому ж співвідношенні термопластичні полімерні відходи знаходяться на організованих звалищах твердих побутових відходів, на інших майданчиках та різного роду промислових виробництвах з переробки різноманітного спектру відходів, в тому числі твердих побутових відходів.

Таким чином, розроблено принципово новий технологічний процес і пропонується оптимальна апаратурно-технологічна схема виробництва полімерних композитів (полімербетонів) на основі використання сумішей термопластичних полімерних матеріалів з твердих побутових відходів, які не підлягають якісному очищенню та глибокому сортуванню при виробництві товарної продукції.

АНАЛІЗ МЕТОДІВ ЗНЕШКОДЖЕННЯ ЧАДНОГО ГАЗУ

Тимченко А. В., студентка хіміко-технологічного факультету

Донцова Т. А., доцент, кандидат хімічних наук, кафедра технології неорганічних речовин, водоочищення та загальної хімічної технології Національний технічний університет України «Київський політехнічний інститут імені Ігоря Сікорського» (м. Київ)

Чадний газ (СО) є дуже токсичним викидом не лише для організму людини, він також є так званою «каталітичною отрутою» для багатьох хімічних виробництв. Взаємодіючи з оксигемоглобіном крові, чадний газ витісняє кисень, утворюючи карбоксигемоглобін. Як наслідок, кров втрачає свої можливості постачати кисень до клітин та органів. Чадний газ утворюється при згорянні вуглецю в умовах нестачі повітря або при взаємодії вуглекислого газу з розжареним вугіллям. Основні джерела викидів вуглецю (*табл*) – це процеси пере-робки або згоряння палива в коксохімічних виробництвах, при виробництві агломерату, чавуну або сталі, кераміки, газифікації вугілля, в тому числі деревного [1].

Таблиця – Вміст чадного газу у різних викидах [1]

Види викидів	Вміст чадного газу, %об.
Ваграночні гази	10–30%
Гази аглофабрик	0,9–2,2 %
Викиди двигунів внутрішнього згоряння	2–12 %

Гранично допустима концентрація вмісту СО у повітрі робочої зони – 20 мг/м³ [1]. Зважаючи на шкідливість чадного газу як для організму людини, так і для процесів виробництва, важливо розроблювати нові та вдосконалювати існуючі методи знешкодження чадного газу. На сьогоднішній день існують такі методи знешкодження даного викиду: некаталітичне (високотемпературне) та каталітичне окиснення до СО₂, метод гідрування. Розглянемо їх більш детально.

Некаталітичне (високотемпературне окиснення) до СО₂. Відбувається за температури 900–1000 °С, температура газу на виході з реакційної камери 1100–1200 °С. Суттєвим недоліком цього методу є необхідність додатково встановлювати теплообмінні апарати, а також підтримувати високі температури.

Каталітичне окиснення СО до СО₂. Окиснення чадного газу до вуглекислого газу відбувається згідно наступної реакції:



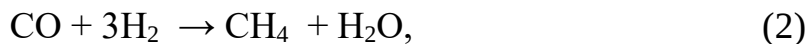
$$\begin{aligned} \Delta H_{298}^{\circ} &= -565,96 \text{ кДж /моль}, \\ \Delta S_{298}^{\circ} &= -172,82 \text{ Дж /моль} \cdot \text{К}, \\ \Delta G_{298}^{\circ} &= -514,44 \text{ кДж/моль}. \end{aligned}$$

Отже, дана реакція самочинна, перебігає зі зменшенням ентропії та з виділенням тепла. Пряма реакція перебігає навіть за температур, нижче 150 °С.

У промисловості процес доокиснення чадного газу до вуглекислого газу може бути реалізований за температури 350–400 °С, з використанням каталізатору, за відсутності каталізатора процес перебігає за температури 900–1000 °С. В якості каталізатора використовуються апарати з шаром нікелевого чи платиного каталізатора або гопкаліт – каталізатор на основі MnO₂ з додаванням 40% оксиду двовалентної міді (CuO). У другому випадку температура процесу знижується до 250 °С [2]. Перспективним напрямом є також використання каталізаторів на окремих атомах, що являють собою, наприклад, окремо розташованої атоми

платини на поверхні оксиду міді (Cu_2O). Суттєвою перевагою використання таких каталізаторів є можливість проведення реакції навіть за низьких температур, особливо за неможливості підтримання високих температур [3]. У присутності слідових концентрацій каталізатором реакції (1), може бути водяна пара, в даному випадку реакція відбувається за ланцюговим механізмом [4].

Метод гідрування. Метод гідрування полягає у взаємодії чадного газу з воднем з утворенням метану та води:



$$\Delta H_{298}^\circ = -206,13 \text{ кДж/моль},$$

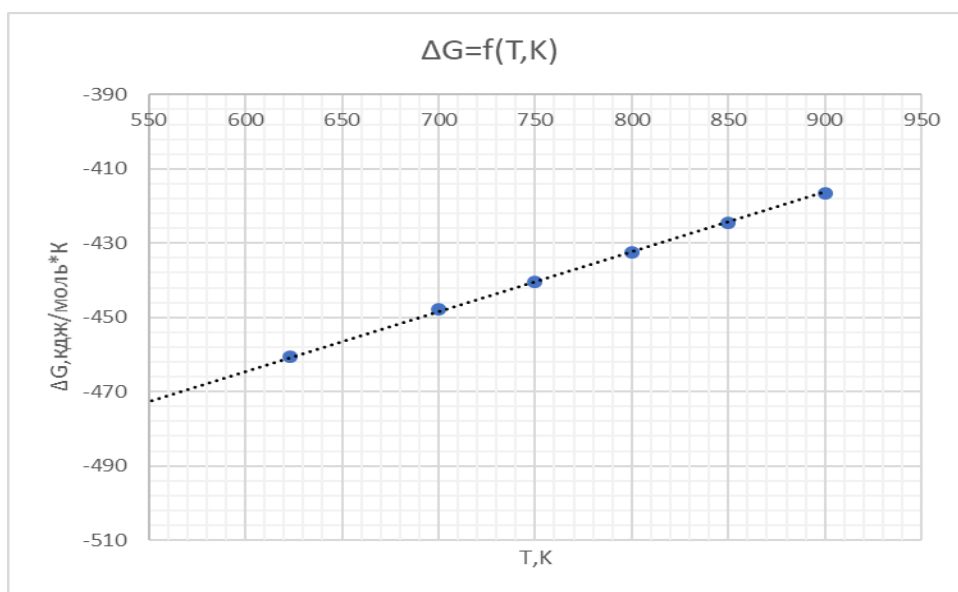
$$\Delta S_{298}^\circ = 46,92 \text{ Дж/моль К},$$

$$\Delta G_{298}^\circ = -425,23 \text{ кДж/моль}.$$

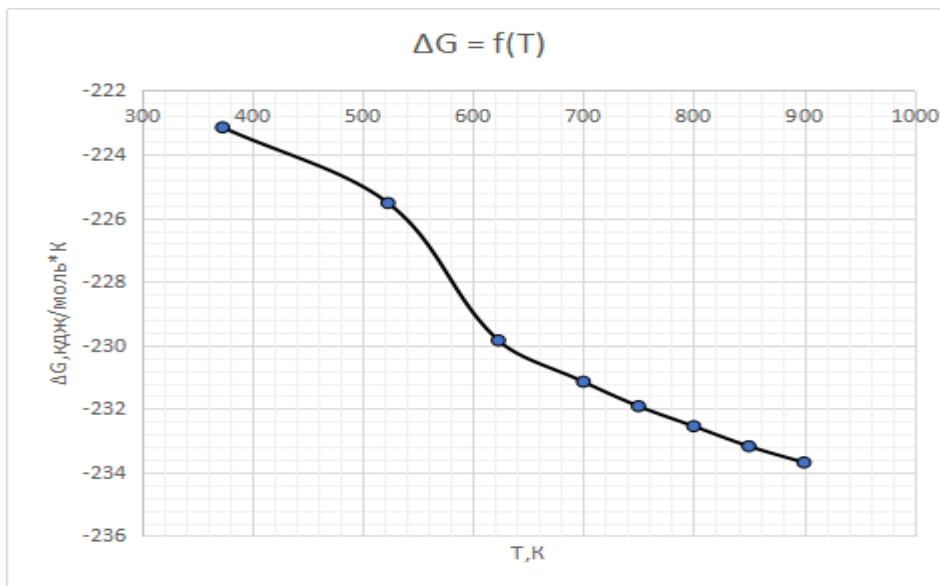
Отже, реакція перебігає самочинно, з виділенням тепла та збільшенням ентропії. Пряма реакція перебігає за будь-яких температур. Процес відбувається за температури 300–375 °С та тиску 1,9–2,7 МПа на нікелевому каталізаторі.

Обрані методи було проаналізовано шляхом розрахунку зміни енергії Гіббса у діапазоні температур 300–900 °С. Розраховані значення наведено на *рис 1*. Згідно *рис 1а*, реакція (1) є термодинамічною, можлива навіть за низьких температур, про що свідчить зменшення енергії Гіббса зі зменшенням температури. Хоча, згідно з термодинамічними розрахунками, реакція (2) можлива за будь-яких температур (*рис 1б*), зі збільшенням температури зміна енергії збільшується, що вказує на менш імовірний перебіг реакції.

Отже, згідно літературних даних найбільш перспективними методами знешкодження викидів чадного газу є методи каталітичного спалювання та гідрування. Виходячи з наявних переваг та недоліків даних методів, доцільніше використовувати метод каталітичного спалювання, оскільки він не потребує високих температур та тисків, і з відносно великою імовірністю основна реакція процесу перебігає за низьких температур, на відміну від некаталітичного спалювання, яке в промисловості проводять за високих температур, до того ж цей метод вимагає встановлення додаткових теплообмінних апаратів. Зазначимо, що метод гідрування має більш вузьку область застосування, зокрема у виробництві аміаку.



а



б

*Рис 1. Залежність зміни енергії Гіббса від температури:
а – для реакції (1), б – для реакції (2)*

Література:

1. Конспект лекцій по учебной дисциплине вариативной части профессионального цикла «Технология очистки газовых выбросов». – Донецкий национальный технический университет. – С. 88–92.
2. Новое в области промышленно санитарной химии. Под ред. С. И Муравьевой – М. : Издательство «Медицина», 1969. – С. 47.
3. Стромберг А. Г., Семченко Д. П. «Физическая химия». – ГУП : «Издательство: Высшая школа», 2003. – С. 458.
4. Краткий справочник физико-химических величин. Под ред. А. А Равделя и А. М Пономаревой. – СПб. : Специальная литература, 1998. – С. 232.

Засідання робочої групи
**Стан поводження з харчовими відходами в Україні:
проблеми та можливості їх розв'язання**

**МЕНЕДЖМЕНТ У СФЕРІ ПОВОДЖЕННЯ З ОРГАНІЧНИМИ
ВІДХОДАМИ ХАРЧОВИХ ПІДПРИЄМСТВ В УКРАЇНІ**

Купінець Л. Є., доктор економічних, професор, завідувача відділом
економіко-екологічних проблем приморських регіонів
Інститут проблем ринку та економіко-екологічних досліджень
НАН України (м. Одеса)

Ефективна, високопродуктивна, динамічно зростаюча харчова промисловість є пріоритетом в забезпеченні економічної безпеки держави. Водночас посилюється вплив переробного сектору на навколишнє природне середовище, зростає кількість органічних відходів, які продукує як харчова і переробна промисловість, так і населення. Саме населення забезпечує збільшення частки органічних відходів у складі побутових, збільшуючи його частку за рахунок кухонних, харчових, садових та паперових відходів.

Основними галузями харчової промисловості, які використовують великі обсяги продукції рослинництва, є борошномельно-круп'яна, олійно-жирова, цукрова, плодоовочева, виноробна. Тваринницьку сировину переробляють м'ясна, молочна та рибна галузі промисловості.

Промислові харчові відходи – це залишки, що виникають в процесі механічної, термічної переробки або інших перетворень сільськогосподарської сировини, речовини, які не піддаються утилізації, а також продукти харчування, які повністю або частково втратили свої первинні споживчі властивості в процесах їх виробництва, переробки, застосування або зберігання. Означені відходи відносяться до органічних (біологічних), тобто мають природне походження. Будучи за своїм складом малонебезпечними, в промислових масштабах вони становлять проблему для довкілля, спричиняють значний токсичний вплив на ґрунти, поверхневі і підземні води, атмосферу за умови відсутності інфраструктури поводження з ними. Об'єктами забруднення виступають всі компоненти природного середовища, збиток яким наноситься суб'єктами забруднення – харчовими підприємствами, тваринницькими фермами, промисловими теплицями та іншими підприємствами, які займаються переробкою сільськогосподарської продукції. Як впливає з визначення цього класу відходів, їх не уникнути, але їх вплив на довкілля можна обмежити шляхом зобов'язання всіх продуцентів користуватися послугою «утилізація органічних відходів».

Статистика свідчить що у розвинутих країнах 30–40% вироблених продуктів харчування стають відходами. В структурі відходів в цих країнах продуктові залишки складають більше 12%, з яких левову частку (60%) продукують споживачі, а останні 40% ділять майже порівну між собою виробники та дистриб'ютори.

Результатом діяльності численних харчових та переробних підприємств є утворення значної кількості відходів виробництва, представлених в *табл. 1*. Проте далеко не усі відходи використовуються у виробництві комбікормів, зважаючи на складність їх доопрацювання до необхідного для подальшого використання стану, низької поживної цінності і засвоюваності, наявності шкідливих компонентів.

Таблиця 1 – Основні види відходів підприємств харчової та переробної промисловості

Продукція харчової промисловості та перероблення сільськогосподарських продуктів Підсекція DA, Розділ 15 ДКПП [2]	Небезпека для середовища
1. <i>Виробництво м'яса та м'ясопродуктів. Відходи:</i> кров, кістка, субпродукти II категорії, жир-сирець, перо-пухова, рого-копитна сировина, шкіросировина, волосся, щетина, шерсть, нехарчова сировина, канига. Висококонцентровані стічні води, з високим вмістом жирів, сполук азоту та фосфору.	Вміст збудників інфекційних хвороб, висока реакційна здатність
2. <i>Переробка та консервування рибо- і морепродуктів.</i> <i>Відходи:</i> риба морожена некондиційна, луска рибна, відходи від переробки риби, відходи раковин і панцирів молюсків, ракоподібних, голкошкірих.	Вміст збудників інфекційних захворювань
3. <i>Виробництво молока і молочних продуктів.</i> <i>Відходи:</i> обрат, пахта, молочна сироватка. Висококонцентровані стічні води, з високим вмістом зважених часток органічного походження.	Зниження кількості розчиненого кисню, донні відкладення, розвиток процесів гниття.
4. <i>Промислова переробка овочів та фруктів.</i> <i>Відходи:</i> бій і бадилля коренеплодів, інші рослинні залишки при вирощуванні овочів, відходи від переробки овочів і фруктів (жом буряковий, очищення овочевої сировини, вичавки овочеві, фруктові і ягідні, насіння), мезга картопляна, відходи крохмальної патоки, кісточки плодів.	Відходи консервного виробництва з рослинної сировини становлять в середньому 21% від обсягу переробки: Вміст збудників інфекційних захворювань в результаті закисання, загнивання і зброджування відходів виробництва протягом 2-3 днів.
5. <i>Виробництво рослинних і тваринних жирів.</i> <i>Відходи:</i> олійне насіння, лушпиння соняшникове, відходи макухи і шроту, емульсії і суміші, що містять рослинні і тваринні жирові продукти; шлами виробництва рослинних і тваринних жирів; залишки рафінування при виробництві та переробці рослинних і тваринних жирів.	Вміст збудників інфекційних захворювань, висока реакційна здатність, вибухонебезпечність, пожежонебезпека.
6. <i>Виробництво продуктів борошномельно-круп'яної промисловості, крохмалю та крохмале-продуктів.</i> <i>Відходи:</i> від переробки зернових культур (пил зернова, відходи від механічної очистки зерна, лушпиння зернове, відходи полови); технологічні втрати борошна, мучки, дроблянка і січка зернових культур, висівки, мезга круп'яна, відходи крохмальної патоки.	Вміст збудників інфекційних захворювань, вибухонебезпечність, пожежонебезпека.

7. <i>Виробництво готових кормів для тварин.</i> <i>Відходи виробництва кормів, пил комбікормовий.</i>	Висока реакційна спроможність.
8. <i>Продукти харчові інші.</i> 8.1.-8.2. <i>Виробництво хліба і борошняних кондитерських виробів тривалого (нетривалого) зберігання.</i> <i>Відходи:</i> тісто, хлібна крихта, хлібна мочка, сухарне борошно, бракована продукція.	Вміст збудників інфекційних захворювань, вибухонебезпечність, пожежонебезпека.
8.3. <i>Виробництво цукру.</i> <i>Відходи:</i> буряковий жом, бій буряка, бурякові хвости, меляса (патока), стоки регенераційні, смітки цукру.	Вміст збудників інфекційних захворювань, висока реакційна здатність.
8.4. <i>Виробництво какао, шоколаду і цукристих кондитерських виробів.</i> <i>Відходи:</i> перероблене олія-какао, какао-вела (оболонка какао-бобів).	Висока реакційна спроможність.
8.5. <i>Виробництво макаронних виробів.</i> <i>Відходи:</i> мучний пил, крихта, некондиційна продукція, брак. Середній вихід відходів становить 0,15 % до маси переробленої сировини – борошна.	Димові гази котельні, технологічні газопилові потоки:, оксиди нітрогену та карбону, що надходять у атмосферу з печей, стічні води, забруднені органічними рештками.
8.6. <i>Виробництво чаю і кави.</i> <i>Відходи:</i> некондиційні зерна кави, кавове лушпиння, кавовий пил, подрібнені частинки кавового напівфабрикату, чай некондиційний і / або забруднений.	Висока реакційна здатність, вміст збудників інфекційних захворювань.
8.7. <i>Виробництво прянощів та приправ.</i> <i>Відходи</i> прянощів у вигляді пилу або порошку, прянощі некондиційні.	Вміст збудників інфекційних захворювань, висока реакційна здатність.
8.8. <i>Виробництво дитячого харчування та дієтичних харчових продуктів.</i> Характер відходів визначається вихідною сировиною.	Ступінь небезпеки залежить від характеру відходів.
9. <i>Продукти харчові різні.</i> 9.1. <i>Виробництво напоїв.</i> 9.1.1.-9.1.7. <i>Виробництво дистильованих алкогольних напоїв, етилового спирту зі зброджуваних продуктів, виноградних вин, сидіра та плодово-ягідних вин, інших недистильованих напоїв, пива, мінеральних вод та ін. безалкогольних напоїв.</i> <i>Відходи:</i> рідка барда, солодові паростки, пил солодовий, дробина солодова (пивна), дробина хмелева, м'якоть цитрусових, цедра відпрацьована, гуща квасна, дріжджі відпрацьовані, гребеневе сусло, дифузійний сік, виноградна мезга.	Вміст збудників інфекційних захворювань.
10. <i>Виробництво тютюнових виробів.</i> <i>Відходи:</i> залишки тютюнової дрібниці, жилки тютюнового листа, пил тютюновий.	Зміст збудників інфекційних захворювань, пожежонебезпека.

Джерело: складено автором з використанням [1, 2].

Не усі відходи піддаються переробці унаслідок невідповідності якості очищення нормативним показникам, відсутності технологій переробки, необхідного устаткування або високої вартості очищення викидів і скидів. В результаті у викидах харчових підприємств присутні сажа, аміак, бензин; метан, а в скидах забруднених стічних вод в поверхневі водойми – органічні речовини, сульфати,

фосфати, нітрати, нітрити, луки, кислоти, залишки корму і підстилки для тварин, кухарська сіль, миючі і дезінфікуючі речовини, хвороботворні мікроорганізми. Слід зазначити, що специфіка харчового виробництва визначає значні коливання обсягів і ступеня забрудненості стічних вод, що обумовлено залповими скидами відходів виробництва, миючих речовин та інших забруднювачів. В першу чергу це стосується підприємств м'ясної, молочної, цукрової, консервної промисловості, стічні води яких очищаються не більше, ніж на 60%. Загалом система управління органічними відходами в Україні, поряд з іншими їх видами, характеризується збільшенням обсягів накопичення відходів як у промисловому, так і побутовому секторі; недосконалістю системи виділення їх зі складу твердих комунальних відходів, неналежними використанням, утилізацією та розміщенням органічних відходів; складністю аналізу ринку цих відходів, що будується виключно на експертних оцінках через відсутність системи збору достовірних даних про їх утворення та використання. Між тим, продукти переробки харчових відходів у світовій практиці вдруге використовуються в харчовій промисловості, медицині, ветеринарії та парфюмерно-косметичній промисловості. В Україні корисне використання харчових відходів розвинене слабо, в основному вони використовуються для комбікормів і в якості добрив для землі, і то значною мірою це стосується відходів сільськогосподарського виробництва.

Відповідно до Національної стратегії управління відходами до 2030 року та Національного плану управління відходами до 2030 року кожна з областей України має розробити власний регіональний план управління відходами, що відповідатиме європейським стандартам до систем управління відходами та врахує структуру економіки, обсяги утворення різних типів відходів, наявні і необхідні потужності для екологічно безпечного оброблення відходів [3].

Шляхи зменшення кількості органічних відходів у харчовій та переробній промисловості можуть бути поділені на наступні групи:

- 1) визначення інфраструктурного забезпечення та капітальних інвестицій для організації оброблення відходів на принципах економіко-екологічної ефективності;
- 2) управління використанням сировини;
- 3) модифікація і вдосконалення процесів поводження з органічними відходами;
- 4) зменшення об'ємів відходів;
- 5) утилізація відходів.

Як відомо, розміщення галузей харчової промисловості на будь-якій території залежить від чисельності та щільності населення, сировинної бази, форм організації виробництва та науково-технічного потенціалу. На сировинну базу орієнтуються цукрова, консервна, крохмале-патокова, соляна галузі, до місць споживання готової продукції – молочна і кондитерська. Одночасно від наявності сировини і споживача – м'ясна, борошномельно-круп'яна та хлібопекарська. Виявлені закономірності розміщення підприємств харчової промисловості реалізують принцип наближеності, закладений в Національній стратегії управління відходами – оброблення відходів на найближчій відповідній споруді або установі з оброблення відходів або в місці захоронення відходів з врахуванням доці-

льності та ефективності такої обробки. Реалізація інших шляхів передбачає застосування комплексу заходів, що відповідають запропонованим напрямкам (табл 2). Потреба в оптимізації виникає у разі неефективного вирішення будь-якої проблеми, а його система управління не відповідає модернізаційним цілям.

Таблиця 2 – Оптимізація менеджменту поводження з органічними відходами підприємств

Напрямки зменшення органічних відходів	Заходи реалізації
Управління викорис-тан-ням сировини	1. Визначення етапів виробничого процесу, на яких проду-ку-ються шкідливі відходи з метою їх зменшення. 2. Виділення: сировини, яка може бути використана повто-рно; відходів як сировини для інших виробничих процесів (для інших галузей чи підприємств). 3. Використання технологій замкнутого циклу. 4. Технологічне забезпечення нульових викидів.
Модифікація і вдоско-на-лення процесів поводження з органічними відходами	Використання технологій, які роблять безпечними відходи, які містять потенційно патогенні і хвороботворні мікрооргані-зми (застосування біологічних, хімічних способів утилізації органічних відходів, мікробіологічної біотрансформації сиро-вини).
Зменшення об'ємів відходів	1. Ліквідація (подальше спалювання або контрольоване роз-кладання на полігоні). 2. Переробка в корми для сільськогосподарських і домашніх тварин, враховуючи відсутність баластних домішок. 3. Виробництво компосту, добрив та енергоресурсів. 4. Виробництво вторинних сировинних ресурсів, які знахо-дять застосування в будівельній, лакофарбовій, гірничо-збага-чувальній, нафтогазовій та інших галузях промисловості.
Знешкодження та утиліза-ція органічних відходів	1. Визначення суб'єктів, зацікавлених в утилізації органічних відходів (харчові підприємства різних масштабів, мережі су-пермаркетів і продуктові магазини, заклади громадського хар-чування, ресторани, ферми, скотарські комплекси, космети-чні фабрики). 2. Визначення харчових відходів, які підлягають утилізації (продукти харчування, кондитерська продукція, напівфабри-кати, алкогольні і безалкогольні напої, ковбасна, м'ясна та молочна продукція, риба та морепродукти, бакалійна продук-ція, інша прострочена і неліквідна продукція). 3. Переробка або захоронення.

Оптимізація управління дозволяє ліквідувати проблеми, які виникають в бізнес-процесах підприємств, що виробляють відходи органічного походження.

Література:

1. Класифікатор продукції та послуг. Режим доступу: <http://dovidnyk.in.ua/directories/dkpp>
2. Державний класифікатор відходів ДК 005-96. [Електронний ресурс]. Прийнято та надано чинності наказом Держспоживстандарту України в ід 22.01.2008 р. №18. – Режим доступу: <https://zakon.rada.gov.ua/rada/show/v0089217-96>
3. Національна стратегія управління відходами в Україні до 2030 року Розпорядження КМ України від 8 листопада 2017 р. № 820-р. [Електронний ресурс]. Режим доступу: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/820-2017-p>

ЕКОЛОГІЧНО-ДРУЖНІЙ КОМПЛЕКС З ПЕРЕРОБКИ ПОБІЧНИХ ПРОДУКТІВ СІЛЬСЬКОГОСПОДАРСЬКОГО ВИРОБНИЦТВА

Мухіна К. Є., кандидат технічних наук, доцент
кафедри інформаційних систем
Національний університет харчових технологій (м. Київ)

Метою концепції поводження з побутовими відходами в Україні, яка була розроблена ще у 1999 році, було визначено формування стратегії комплексу робіт з санітарної очистки, спрямованих на поліпшення санітарно-епідеміологічного стану території України за рахунок впровадження сучасних високоефективних методів та засобів збирання, вивезення, переробки та утилізації відходів, що відповідали б сучасним вимогам охорони та захисту довкілля. Реалізація цієї мети на сучасному рівні може бути здійснена у промислових масштабах з використанням інтегрованих енергоощадних, природоохоронних технологій утилізації побічних продуктів сільськогосподарського виробництва, які вважаються харчовими побутовими відходами.

Для підвищення ефективності вторинного використання побічних продуктів сільськогосподарського виробництва рослинного походження (тобто, харчових відходів) ми пропонуємо застосувати виготовлені за розробленою в Україні ЮВЕТ-технологію сушіння з одночасним подрібненням побічних продуктів сільгоспвиробництва. З цією метою пропонується застосування активаційної сушильно-дробильної порошкової установки ЮВЕТ 005. Така установка призначена для виробництва активаційним методом за ЮВЕТ-технологією порошків продуктивністю 6...50 кг/год з овочів, фруктів, ягід, грибів, м'яса, риби, лікарських трав, зернобобових, спецій, меду тощо дисперсністю 25...100 мкм (мікрон), вологістю 6...10%, з повним збереженням у порошках вітамінів, біологічно активних, смакових та інших складових. Порошки, виготовлені за сучасною технологією, нічим не поступаються сублімованим, багаті вітамінами, антиоксидантами, мінералами, які в організмі людини не синтезуються і повинні надходити з їжею. Основною перевагою ЮВЕТ-технології є те, що зневоднення рослинної сировини і подрібнення її на порошок відбувається з повним збереженням структури клітини – генетично закінченого осередку життя, що дозволяє не тільки повністю зберегти біоенергетику вихідної сировини, всі вітаміни, макро- і мікроелементи, органічні кислоти та інші поживні речовини, що містяться у вихідній сировині, але і в десятки разів збільшити сумарний енергетичний заряд продукту. Це дає подвійний позитивний ефект впливу на організм людини. Колосальною перевагою переробленої таким чином сировини є те, що з часом кінцевий продукт не втрачає своїх первинних властивостей, тоді як збережені навіть в найбільш комфортних умовах овочі і фрукти до середини зими вже більш ніж наполовину втрачають свої корисні властивості. При застосуванні такої технології спостерігаються вкрай низькі втрати корисних речовин. Основою ЮВЕТ-технології є установка порошкова ЮВЕТ яка призначена для виробництва активаційним методом за ЮВЕТ-технологією порошків з різноманітної сільськогосподарської

сировини з повним збереженням у порошках вітамінів, біологічно активних, смакових та інших базових складових. Корисність й важливість порошків, що виготовляються за ЮВЕТ-технологіями підтверджені проведеними дослідженнями НДІ Академії сільськогосподарських наук. Виготовлені за такою технологією порошки рекомендовані до широкого використання у харчовій промисловості.

Активаційна сушка (ЮВЕТ-сушка) визнана найкращим з існуючих у світі способів сушіння сільськогосподарської сировини та кінцевих продуктів з неї.

Принцип дії активаційного методу.

Активаційний метод полягає в тому, що у невеликому об'ємі циліндричного активатора створюється нескінченно розвинена поверхня випарювання – сушіння (зневоднення) сировини з одночасним подрібненням її на порошок. В активаторі установки за рахунок повітряного потоку створюється просторово закручене кільце з зволоженого порошку, у яке здійснюється дозована безперервна подача тонкодисперсної маси мезги з сировини, що переробляється. У закрученому кільці відбувається ротація (заміщення) сухих частинок, що виносяться з активатора, на вологі частинки з введеної в активатор мезги в режимі безперервного технологічного процесу.

При цьому активаційний метод передбачає безперервне механічне розкриття капілярів твердих частин перероблюваної сировини, з одночасним випаровуванням вивільненої з капілярів води, яка у вигляді оболонки з пароповітряної суміші захищає кожну частинку, яка висушується, від впливу теплового агента (повітряного потоку), завдяки чому на поверхні такої частинки температура не перевищує 20–25°C.

В процесі активаційного методу одночасно діють приблизно вісім різних фізичних факторів, що сприятливо впливають як на продуктивність установки, а також і на якість кінцевого продукту. Крім того, активаційний метод дозволяє здійснювати зневоднення з одночасним подрібненням сировини на порошки при дії низьких температур, наприклад у парах азоту.

На стадії переробки сировина не окислюється, технологічні процеси екологічно чисті та не забруднюють навколишнє природне середовище.

Технологічний процес

1. Сільгосппродукти (в нашому випадку бадилля коренеплодів цукрового буряка та його силос) попередньо очищені від землі та промиті від забруднення з попередньою підготовкою, розрізають на шматочки (розміром менше 15x15 см). Далі, на спеціальному подрібнювачі ці підготовлені сільгосппродукти подрібнюють у мезгу (кашку), або соломку, пластинки, які потім підсушуються на спеціальних установках ЮВЕТ-СП.

2. Підготовлену сировину (підсушена мезга або соломка) оператор установки ЮВЕТ005 завантажує до бункера дозатора установки, потім дозатор здійснює автоматичну подачу цієї сировини до активатора, де відбувається зневоднення та подрібнення сировини на порошок автоматично, а також збирання готового порошку у герметичну ємність. По мірі заповнення ємності порошком, оператор, не вимикаючи установки, вивільнює ємність з установки, звільняє її від порошку та повертає ємність до установки. Обслуговування установок просте, доступне будь-якій особі після її навчання.

До вибору виду енергозабезпечення території, де розташована установка для переробки відходів споживання рослинного походження, було проведене порівняння собівартості виробництва різновидів електроенергії, результати якого наведені у *табл 1*. На підставі наведених у *табл 1* результатів проведеного порівняння собівартості виробництва різновидів електричної енергії пропонуємо до використання автономний мобільний інтегратор природних енергій вертикального типу ІПЕ «СМЕРЧ».

ІПЕ вертикального типу виробляє електроенергію на висхідних газоповітряних потоках, в т.ч. нагрітих, у цілодобовому режимі за рахунок відновлюваної та нетрадиційної енергії природних явищ й низько потенціальних джерел енергії, включаючи їх спільні комбінації: вітрова; сонячна тепла; геотермальна; гравітаційна в т.ч. напір висхідних нагрітих газоповітряних потоків та пнев-мо-гідро-енергія природних або техногенних гідропотоків з енергією припливних хвиль; використання теплового ефекту екзотермічних хімічних реакцій та роботи розширення газоподібних продуктів реакцій *різних вуглецевмісних видів палива* й органічних відходів у різних агрегатних станах й калорійності з допомогою відповідних вогневих, піролізних, плазмових та хімічних теплогенеруючих систем; вторинна низькопотенційна енергія технологічних процесів й кліматичних систем будівель; тепла енергія радіаційно-ізотопного розпаду; тепла енергія нетрадиційних джерел в режимі безпаливної електрогенерації, включаючи трансформатори теплового потенціалу навколишнього середовища – теплові насоси, кавітаційні теплогенератори, генератори тепла на принципі низькоенергетичних ядерних реакцій LENR (у випадку їх реальної працездатності та промислового виробництва).

Виробництво електричної енергії відбувається за рахунок напору висхідного газо-повітряного потоку через внутрішній тракт установки. Прискорений вихровий висхідний потік енергоносія формується за рахунок спеціальної конструкції установки для передачі енергії турбо-електрогенератори стандартної конструкції. Вимоги до показників якості вироблюваної електроенергії забезпечуються системою управління повітряним потоком і швидкості обертання вертикального валу з електрогенератором, а також стандартною комплектацією аналогічного електрообладнання, що застосовується у вітроенергетиці. Споживання електроенергії у ІПЕ «Смерч» для власних потреб не перевищує 500 Вт для системи управління повітряним потоком (заслінки, кермомашинки, повітрозабірник, магнітні муфти) і декількох кіловат при використанні теплових джерел з електроприводом. Нагрівання висхідних потоків повітря відбувається за рахунок теплообмінного обладнання, що розміщується в наземній кореневій частині установки. Теплові, в т. ч. низькопотенційні джерела енергії або відпрацьовані вторинні технологічні енергоносії повинні забезпечувати швидкість газоповітряного потоку через вертикальний тракт ІПЕ «Смерч» від 2,5 м/сек або температуру висхідних потоків 60–80° С. Максимальна частота обертання валу установки – 200 об./хв., потужності в межах від 10 кВт до 1 МВт.

Кліматологічні аспекти роботи ІПЕ «Смерч»: чим нижче температура навколишнього середовища, тим менше витрати теплової енергії яка вноситься для створення необхідного напору у в газоповітряному тракті установки й тим нижче

вартість електричної енергії, що виробляється; ІПЕ «Смерч» у режимі вітрогенератора, завдяки конденсації атмосферної вологи на зовнішній оболонці установки яка охолоджується, внаслідок внутрішнього радіального температурного градієнта у повітряному потоці, одночасно з виробництвом електричної енергії забезпечує також збір атмосферної вологи та одержання питної води для територій з посушливим кліматом.

Екологічність: мінімальний рівень шумів у всьому звуковому діапазоні, низьке наземне розташування та наявність конструкції огорожі рухомих частин установки виключає потрапляння птахів, не створює перешкод на радарх авіадиспетчерів.

Інноваційність: у конструкції та принципах роботи ІПЕ «СМЕРЧ» використані 12 «ноу-хау», включаючи декілька аеродинамічних способів керування формою й швидкістю повітряних потоків у пневмотракті установки. ІПЕ «Смерч» є ефективною альтернативою турбінному або поршневному циклам виробництва електричної енергії з вуглецевомістких палив або перегрітої пари. Аналогів не має. У різноманітних конструктивних варіантах ІПЕ «Смерч» планується також використовувати нетрадиційні прискорювачі повітряного потоку та підвищення підйомної сили лопаток турбоагрегату на принципах іонного вітру з іонізацією молекул повітря на наноповерхнях.

Нова енерго-технологія переведення тепла в електроенергію на базі одиничних установок ІПЕ «Смерч» або у складі енергопарків дозволяє при мінімальних капітальних витратах ефективно узгоджувати та вирішувати проблеми централізованих віддалених потужностей електрогенерації й витратних розподільчих мереж з децентралізованим способом споживання, підвищує добову та всесезонну стійкість електропостачання. Стає можливим виробляти та споживати чисту електричну енергію цілодобово в будь-якій кліматичній зоні у необхідній кількості при мінімальній вартості.

Економічна ефективність: порівняно з горизонтальними вітроустановками порівнянної потужності у 1 МВт 1 кВт встановленої потужності ІПЕ «Смерч» в режимі вітрогенератора буде у 2,5 рази менше. Наземне базування, простота доставки, монтажу, технічне обслуговування електростанції 100 МВт не більше двох осіб на зміну, тривалість експлуатації без ремонту, безпаливний режим електрогенерації забезпечують ІПЕ «Смерч» значні техніко-економічні переваги порівняно з будь-якими електростанціями на вуглеводній енергетиці, гідроенергії та «зеленій» енергетиці на відновлюваних джерелах. У конструкції ІПЕ «Смерч» відсутня критична залежність від швидкості вітрових потоків й вітрових зон, що забезпечує стабільність вироблення електроенергії та незалежність вихідної потужності енергоустановок від часу доби й погодних умов. Енергоустановки на основі ІПЕ «Смерч» характеризуються високим коефіцієнтом використання площ, відведених під електростанцію. При збільшенні щільності розташування установок на одиницю площі, завдяки синергетичному ефекту спільного збільшення тяглових характеристик, буде зростати загальний ККД електростанції, який може збільшуватися у 1,3–2,4 рази порівняно з одиничною установкою. Електростанції на основі ІПЕ «Смерч» характеризуються: низькою вартістю 1 кВт встановленої потужності та мінімальними капітальними витратами; низькими експлуатаційними витратами завдяки виключенню будь-яких видів ор-

ганічного палива: газ, мазут, вугілля, біомаса та пов'язаних з цим витрат на придбання, доставку, зберігання, підключення до інфраструктури, екологічні платежі за викиди; незалежністю вихідної потужності установок «Смерч» від часу доби, сезонності та погодних умов; рівністю встановленої та такої, що віддається споживачеві, потужності.

Зовнішній вигляд дослідного зразка з конструкцією установки ІПЕ «СМЕРЧ» зображено на *рис 1*.



Рис 1. Зовнішній вигляд дослідного зразка та конструкція вертикальної енерговітроустановки ІПЕ «СМЕРЧ»

Висновки

1. За умов сучасних зовнішніх негативних впливів розвиток сільськогосподарського виробництва, підвищення його ефективності та стійкості набуває особливої актуальності. Галузі харчової промисловості відносяться до матеріало- та енергомістких видів виробництва, у яких об'єм сировини та допоміжних матеріалів у декілька разів перевищує вихід готової продукції.

2. Подальше використання побічних продуктів рослинного походження сільськогосподарського виробництва (тобто, харчових відходів) на теперішній час недостатньо ефективне. Запропоновано сучасний, мало затратний, економічно обґрунтований, екологічно безпечний та чистий спосіб переробки рослинної сировини з подальшим її застосуванням для потреб харчової, хімічної та фармацевтичної галузей.

3. Існуючі технології переробки відходів споживання потребують великих енергетичних витрат та можуть знаходитися на значній відстані від місця розташування установок з переробки. Запропонована новітня установка для автономного енергозабезпечення території, де розташований комплекс з переробки відходів споживання.

ЕКОЛОГІЧНА БІОТЕХНОЛОГІЯ ПЕРЕРОБКИ ВІДХОДІВ ХАРЧОВОГО ВИРОБНИЦТВА

Пасенко А. В., кандидат технічних наук,
доцент кафедри біотехнологій та біоінженерії

Мазницька О. В., кандидат технічних наук,
доцент кафедри біотехнологій та біоінженерії

Наухатко Д. П., Флісс В. О.

*Кременчуцький національний університет імені Михайла Остроградського
(м. Кременчук, Полтавська обл.)*

Проблема утилізації відходів стає все досить актуальною в нашій країні, тому що утворення й накопичення їх у великій кількості, при тому, що вони є вторинним матеріальним ресурсом, створює несприятливу обстановку в екологічному відношенні. Стрімкий розвиток цивілізації й урбанізації населення, зростання обсягів промислового виробництва вимагає розробку технологічних проєктів для вирішення питання щодо зменшення обсягів накопичення відходів у навколишньому середовищі. У роботі розглянуто проблему утворення відходів на виробництві пивоваріння, традиційні шляхи їх переробки та перспективні напрямки їх утилізації.

На підприємствах з пивоваріння в технологічному виробничому циклі утворюється наступний перелік відходів: солодові паростки, зернові відходи, пивна солодово-зернова дробина, хмелева дробина, білковий відстій, надлишкові пивні дріжджі, стічні води, CO₂. Останнім часом розроблені інноваційні технології утилізації відходів солодового та пивоварного виробництва, які передбачають максимальне уникнення процесу їх накопичення і складування у довкіллі, але у більшості випадків їх використовують як дешевий матеріальний ресурс, у тому числі, для біоконверсії з отриманням енергоносіїв [1–3]. Традиційна схема переробки відходів пивоварного виробництва передбачає:

1) солодові паростки, збагачені на азотисті речовини, рекомендовано використовувати: як складову частину поживних середовищ для вирощування мікроорганізмів; як сировину на корм худобі; як субстрат для збагачення поживного середовища органічним білком у дріжджовому виробництві;

2) зернові відходи задовольняють вимогам фуражного зерна і використовують на корм тваринам;

3) пивна солодово-зернова дробина використовується на корм худобі та птиці;

4) хмелева дробина за складом і засвоюваністю прирівнюється до сіна, в ній близько 50% засвоюваних речовин, але через гіркий смак худоба її не їсть, тому її додають до кормів у невеликій кількості, або як підстилку худобі;

5) білковий відстій у невеликій кількості додають до кормів через його гіркоту;

6) надлишкові пивні дріжджі у пресованому вигляді продають на кондитерські фабрики, хлібзаводи, або використовують для медичних потреб чи на корм худобі;

7) стічні води підлягають аеробному та анаеробному очищенню, після чого повторно використовуються у виробництві в якості технічної води для технологічних потреб;

8) усі твердофазні відходи пивоваріння органічного складу разом з рідкофазними рекомендовано використовувати в технології виробництва енергоносія – біогазу.

У роботі найбільшу увагу приділено питанню щодо раціонального використання усіх ресурсоцінних складових пивної солодово-зернової дробини як відходу виробництва пивоваріння. Після виробництва харчового продукту – пива залишається приблизно 30–40% солодово-зернової дробини у сухому залишку. Це досить великий об'єм відходів, який доцільно використати як вторинну сировину для виробництва іншого харчового продукту, що вагомо позбавить виробництво пива від накопичення відходів.

До складу пивної солодово-зернової дробини входять зернові оболонки, нерозчинні частини зерна, що містять в основному полісахариди, майже весь жир і значну частину білкових речовин вихідної сировини, а також органічні кислоти, переважно молочну. Дробина містить 76% води. Хімічний склад абсолютно сухої дробини характеризується такими показниками, %: жир – 10, білок – 22, гemicелюлоза – 35, целюлоза – 20, лігнін – 10, зола – 3.

Відомі інноваційні технології утилізації відходів солодового та пивоварного виробництва передбачають використання пивної солодово-зернової дробини, в основному, як кормової бази тваринницьких комплексів та підприємств з птахівництва. У проведеній роботі запропоновано максимально використати ресурсоцінну целюлозовмісну складову солодово-зернової дробини як біододавку при виробництві продуктів. Проведені лабораторні дослідження показали ефективність переробки пивної солодово-зернової дробини в якості вторинної сировини у виробництві харчового продукту – хлібців, імуномодельюючі характеристики яких обумовлені додаванням суцвіть лікарської рослини. Цілком доцільно запровадження виробництва імуномодулюючого продукту, а саме житніх хлібців, з додаванням шавлії, що надає їм імуномодулюючого ефекту. Целюлозовмісна складова пивної солодово-зернової дробини забезпечує профілактично-лікувальний вплив на процеси травлення та засвоєння їжі. Житні хлібці з додаванням суцвіть шавлії та попередньо обробленої пивної солодово-зернової дробини являють собою досить дешевий і при цьому корисний продукт харчування. Цей продукт може бути використаний як дієтична добавка до основного раціону харчування. Для випікання експериментальної партії хлібців було обрано класичну рецептуру хлібців, яку було модернізовано під виробництво імуномодулюючого продукту за умов утилізації пивної солодово-зернової дробини. Проведено дослідження щодо визначення оптимальної кількості дробини та суцвіть шавлії для модифікації рецепту виготовлення хлібців. Встановлено, що додавання великої кількості пивної дробини у виробничому циклі погіршує органолептичні показники хлібців, збільшує ламкість продукту, обумовлює складність транспортування готової продукції, що у свою чергу збільшує витрати на логістику. Хлібці з додаванням 12–25% (за борошном) пивної солодово-зернової дробини мають задовільну якість. Через досить велику кількість пивної дробини, що утворюється на підприємствах з виробництва пива як складова відходів, доцільно використовувати рецептуру виготовлення хлібців із 25% дробини. Додавання 3,5% (за борошном) суцвіть шавлії до рецептури виготовлення хлібців є оптимальним, тому що при додаванні більших кількостей, а саме 7,5%, з'явля-

ється неприємний аромат, надлишки шавлії згорають при випіканні, через це якість отриманих хлібців стає незадовільною. За результатами проведених експериментів визначено оптимальне дозування пивної солодово-зернової дробини та суцвіть шавлії за розробленою рецептурою отримання харчового продукту – житніх хлібців з імуномоделюючими властивостями.

Отримані результати свідчать, що використання пивної дробини й суцвіть шавлії для виробництва хлібців дозволяє не тільки розширити асортимент харчової імуномодулюючої продукції, але й надає змогу позбутись накопичення небажаних відходів на підприємствах з виробництва пива. Таким чином, розроблена технологія утилізації пивної солодово-зернової дробини при виробництві хлібців дозволяє знизити забруднення навколишнього середовища та одночасно отримати якісну дієтичну харчову продукцію.

Література:

- 1 Ковалевский К. А. Технология броидильных производств / К. А. Ковалевский. – Киев : Фирма «ИНКОС», 2004. – 340 с.
- 2 Бэмфорт К. У. Новое в пивоварении / К. У. Бэмфорт. – Москва : Профессия, 2007. – 733 с.
- 3 Кунце В. Технология солода и пива / В. Кунце. – Санкт-Петербург : Профессия, 2001. – 912 с.

ОСНОВНІ ПОКАЗНИКИ ПОВОДЖЕННЯ З ВІДХОДАМИ НА ПІДПРИЄМСТВІ ТДВ «ЗОЛОТОНІСЬКИЙ МАСЛОРОБНИЙ КОМБІНАТ» (ЧЕРКАСЬКА ОБЛАСТЬ)

Гончаренко Т. П., кандидат хімічних наук, доцент кафедри екології

Кадук А. О., магістр 1 курсу кафедри екології

Черкаський державний технологічний університет (м. Черкаси)

Товариство з додатковою відповідальністю «Золотоніський маслоробний комбінат» розташоване в південно-східній частині м. Золотоноша, по вулиці Галини Лисенко, 18, поблизу горілчаного заводу, в так званій промисловій зоні міста.

Підприємство працює з 1982 року. Отримуючи молочну сировину від колективних господарств та населення, воно здійснює переробку, виготовлення та пакування молочних продуктів. Продукцію ТДВ «Золотоніський маслоробний комбінат» знають в Україні, Нідерландах, Німеччині, Франції, Польщі, Прибалтиці, Росії, Казахстані. За неперевершені споживчі властивості (масло «Селянське» та сухе знежирене молоко є кращими в Україні) та високу якість продукції підприємство з року в рік на різних державних рівнях нагороджується дипломами та призами. Продукція виготовляється з дотриманням найкращих технологій і традицій перевірених часом і оцінених споживачами, не використовуючи рослинних жирів, емульгаторів, барвників, консервантів та зберігаючи всі природні компоненти молока. Щодня виготовляється 17–19 т сухого знежиреного молока, 4–5 т масла вершкового «Селянського», 1,5–2 т казеїну технічного [1].

Відповідно до термінології, яка подана в ст. 1 Закону України «Про відходи» від 5 березня 1998 р., «відходи – це будь-які речовини, матеріали і предмети, що утворюються у процесі людської діяльності і не мають подальшого використання за місцем їх утворення чи виявлення та від яких їх власник позбувається» [2].

Домінуючим способом поводження з відходами у 2018 році, як і у попередні роки, залишалося їх видалення. Відходи, які утворюються на підприємстві ТДВ «Золотоніський маслоробний комбінат», тимчасово зберігаються у спеціально відведених для цього місцях. По мірі накопичення відходи передаються на утилізацію спеціалізованим підприємствам, згідно укладених договорів, які наведено в документі [3]:

- Відходи від очисних споруд збираються в контейнери і вивозяться для подальшої утилізації на полігон згідно Договору № 292 про надання послуг із захоронення відходів;

- Відпрацьовані небезпечні хімічні джерела струму; брукт та відходи чорних металів; брукт та відходи кольорових металів, передаються на утилізацію згідно Договору № 0802-П;

- Вторинна сировина (макулатура) передається згідно договору купівлі-продажу вторинної сировини №130-17;

- Полімерні відходи передаються на утилізацію згідно Договору № У-02/07/18,

- Відходи деревини, що утворюються в процесі виконання ремонтних робіт вивозяться Замовником згідно Договору №1 від 02.01.2018р.;

- Відпрацьовані нафтопродукти, непридатні для використання за призначенням (у тому числі відпрацьовані моторні, індустриальні масла та їх суміші) передаються на утилізацію згідно Договору № 09/01/18;

- Збирання, зберігання та утилізація відходів здійснюються згідно Договору №129-15 (Перелік відходів, Додаток 1 до даного Договору);

- Постачання відходів від виробництва молочних продуктів в гноєсховища Виконавця згідно Договору №1 від 03.01.2017р.;

- Переробка та утилізація відходів згідно Договору № 1971/1 на екологічні послуги (Перелік відходів, додаток № 1 до Договору на екологічні послуги);

- Передача брукту чорних та кольорових металів згідно Договору № 3.

Основні показники поводження з відходами на підприємстві за останні роки надано в документі [3]. Протягом 2018 року поводження з відходами за категоріями матеріалів характеризувалось такими цифрами:

- 6000.2.9.04. Батареї свинцеві зіпсовані або відпрацьовані –утворилось 0,666 т, передано для утилізації 0,071 т ТОВ «Добробут Еко Україна» по договору від 14.01.2015р. № 129-15;

- 7710.3.1.26. Лампи люмінесцентні –утворилось 0,111 т (369 штук), передано утилізації 0,010 т (33 шт.) ТОВ «Добробут Еко Україна» по договору від 14.01.2015р, № 129-15;

- 6000.2.8.10. Масла та мастила моторні – утворилось 6,677 т , передано утилізації 2,652 т ТОВ «Добробут Еко Україна» по договору від 14.01.2015р. № 129-15;

– 6000.2.8.21. Відходи масла не позначені іншим способом (Масла АХУ) – утворилось 0,138 т, передано для утилізації 0,036 т ТОВ «Добробут Еко Україна» по договору від 14.01.2015р. № 129-15;

– 7730.3.1.06. Матеріали обтиральні зіпсовані, відпрацьовані чи забруднені – утворилось 0,057 т, передано для утилізації 0,040 т ТОВ «Добробут Еко Україна» по договору від 14.01.2015р. № 129-15;

– 6000.2.9.03. Шини відпрацьовані – утворилось 8,149 т, передано для утилізації 2,127 т ТОВ «Добробут Еко Україна» по договору від 14.01.2015р. № 129-15;

– 7710.3.1.01. Макулатура – утворилось 53,255 т, передано для утилізації 53,255 т підприємству «Золотоніський Коопзаготвиробторг» (Договір №1 від 15.01.2008р.);

– 7710.3.1.08. Брухт чорних металів – утворилось 86, 157 т і передано для утилізації 86,357 т підприємству ТОВ «Фірма «Меркс» (Договір № 271-13 від 15.08.2013р.);

– 7710.3.1.17. Вироби та матеріали гумові зіпсовані або відпрацьовані (спецвзуття зношене) – утворилось 0,848 т, передано для утилізації 0,159 т ТОВ «Добробут Еко Україна» по договору від 14.01.2015р. № 129-15;

– 7730.3.1.02. Відходи пакувальних полімерних матеріалів – утворилось 46,619 т і передано для утилізації 46,619 т ПП «Ековторресурси», Договір № У-15/02/125 від 15.05.2012р.;

– 7720.3.1.01. Побутові та подібні відходи – утворилось 3303 т та передано для утилізації 3303 т КП «Міський водоканал», Договір № 18 від 09.01.2013р.

Підприємство завжди домагається дотримуватися технологічного регламенту, чим забезпечує зменшення негативного впливу планованої діяльності на навколишнє середовище. Так, при поводженні з відходами, згідно статті 55 «Про охорону навколишнього природного середовища» [2] на підприємстві постійно вживаються ефективні заходи для зменшення обсягів утворення відходів, а також для їх утилізації, знешкодження або розміщення:

– контролюються зміни і нововведення у природоохоронному законодавстві, у тому числі з питань поводження з відходами, природоохоронна робота на підприємстві зорганізується з урахуванням цих змін і нововведень.

– своєчасно укладаються договори на передачу відходів зі спеціалізованим організаціям, які мають необхідні ліцензії у сфері поводження з небезпечними відходами на збирання, перевезення, утилізацію відходів, у разі їх утворення.

– забезпечується комплексне використання матеріально-сировинних ресурсів, повний збір, належне зберігання і передача відходів на утилізацію/видалення відходів.

– здійснюється постійний контроль за станом місць тимчасового зберігання відходів, щоб не допускати зберігання відходів у несанкціонованих місцях; не допускати змішування різних відходів; забезпечити достатню кількість контейнерів для збирання відходів.

Отже, беручи до уваги зберігання відходів відповідно до санітарних норм та вимог техніки безпеки, їх передачу спеціалізованим підприємствам, можна зробити висновок про те, що негативний вплив від функціонування підприємства на навколишнє середовище буде перебувати в допустимих рамках.

Література:

1. Стратегія розвитку м. Золотоноша на період до 2020 року. – м. Золотоноша, 2015. – 51 с.
2. Законодавство України про екологію (3-є вид., перероб. і доп.) / Роїна О. А. – К. : КНТ, 2007. – 472 с.
3. Звіт з оцінки впливу на довкілля планової діяльності товариства з додатковою відповідальністю «Золотоніський маслоробний комбінат». – ПП «Жовтень-2000», 2018. – 200 с.



Food and Agriculture
Organization of the
United Nations

**ІНФОРМАЦІЙНІ МАТЕРІАЛИ
ДО ЗАСІДАННЯ РОБОЧОЇ ГРУПИ
«ХАРЧОВІ ВІДХОДИ:
ВІДПОВІДАЛЬНЕ СПОЖИВАННЯ»**



Харчові відходи: відповідальне споживання

Значні обсяги накопичених в Україні відходів та відсутність ефективних заходів, спрямованих на запобігання їх утворенню, перероблення, утилізацію, знешкодження та екологічно безпечне видалення, поглиблюють екологічну кризу і стають гальмівним фактором розвитку національної економіки. Втрачається вагомий ресурсний потенціал, і водночас погіршується і так несприятлива екологічна ситуація.

Відсутність дієвого контролю призводить до масового утворення несанкціонованих звалищ та численних порушень законодавства під час поводження з небезпечними відходами. За відсутності роздільного збирання побутових відходів практично не розв'язується проблема поводження з небезпечними відходами, які містяться у складі побутових відходів. На відходи комунальної сфери припадає менш як два відсотки, частка харчових відходів у складі побутових відходів не оцінюється.

Глобальною ціллю сталого розвитку ООН 12.3 передбачається:

«До 2030 року зменшити вдвічі на душу населення рівень продукування харчових відходів у роздрібній торгівлі та від споживачів, а також зменшити втрати продуктів харчування у ланцюгах виробництва та постачання, в т.ч. втрати після збору врожаю».

В Європейському союзі (ЄС) близько 50% харчових відходів становлять відходи від домогосподарств, за оцінками 88 (± 14) мільйонів тонн харчових відходів на рік або 20% від усіх вироблених в ЄС продуктів харчування. Це еквівалентно 143 мільярди євро, 304 м т CO₂ екв. (6% від загального обсягу викидів парникових газів в ЄС), 173 кілограми харчових відходів на людину.

Основна інформація щодо втрат продуктів харчування та утворення відходів з них

- Приблизно третина продуктів харчування, що виробляється у світі для споживання людиною щорічно (приблизно 1,3 мільярда тонн) втрачається чи перетворюється у відходи.
- Фінансові втрати продуктів харчування та відходи з них оцінюються приблизно в 680 мільярдів доларів у промислово розвинених країнах та 310 мільярдів доларів у країнах, що розвиваються.
- Промислово розвинені країни та країни, що розвиваються, продукують приблизно однакові кількості продуктів – відповідно 670 та 630 мільйонів тонн.
- Фрукти та овочі, а також коренеплоди та картопля мають найвищі показники втрат будь-яких їстівних плодів.
- Глобальні кількісні втрати харчових продуктів та відходи з них на рік становлять приблизно 30% для зернових, 40–50% для коренеплодів, фруктів та овочів, 20% для олійних насінь, м'яса та молочних продуктів та 35% для риби.
- Щороку споживачі багатих країн перетворюють на відходи (втрачають) майже стільки ж продовольства (222 мільйони тонн), скільки продовольства виробляється в країнах Африки південніше від Сахари (230 мільйонів тонн).
- Кількість втраченої або перетвореної на відходи їжі щороку еквівалентно більше половини світового врожаю зернових (2,3 мільярди тонн).

- Відходи на душу населення споживачами становлять від 95–115 кг на рік у Європі та Північній Америці, тоді як споживачі в країнах Африки на південь від Сахари, Південній та Південно-Східній Азії, кожен викидає лише 6–11 кг на рік.

- Загальний обсяг виробництва продуктів харчування на душу населення для споживання людиною становить близько 900 кг на рік у багатих країнах, що майже вдвічі перевищує обсяги вироблених у найбідніших регіонах (460 кг на рік).

- У країнах, що розвиваються, 40% втрат припадає на процеси збирання врожаю та переробки, тоді як в промислово розвинених країнах понад 40% втрат відбувається на під час роздрібної торгівлі та використання споживачами.

- Під час роздрібної торгівлі велика кількість їжі витрачається через стандарти якості, які надають надмірне значення зовнішньому вигляду продуктів харчування.

- Втрати харчових продуктів та їх відходи також призводять до значних втрат інших ресурсів, включаючи воду, землю, енергію, працю та капітал і без потреби виробляють викиди парникових газів, сприяючи глобальному потеплінню та зміні клімату.

- У країнах, що розвиваються, харчові відходи та втрати відбуваються головним чином на ранніх етапах ланцюга харчової цінності і можуть бути віднесені до фінансових, управлінських та технічних обмежень у техніці збирання, а також у сховищах та охолодженнях. Посилення ланцюга поставок через пряму підтримку фермерів та інвестиції в інфраструктуру, транспорт, а також у розширення харчової та пакувальної промисловості може допомогти зменшити кількість втрат харчових продуктів та відходів.

- У країнах із середнім та високим рівнем доходу продовольство переходить у відходи та втрачається в основному на більш пізніх етапах ланцюга поставок. Відмінна від ситуації в країнах, що розвиваються, поведінка споживачів відіграє величезну роль у промислово розвинених країнах.

- Одним з визначальних факторів, що сприяє зростанню обсягу відходів, є недостатня координація між учасниками ланцюга поставок. Угоди фермера-покупця можуть бути корисними для підвищення рівня координації.

- Крім того, підвищення обізнаності серед галузей промисловості, роздрібної торгівлі та споживачів, а також пошук вигідного використання продуктів харчування, які в даний час викидаються, є ефективними заходами для зменшення кількості втрат та відходів.

Європейська комісія дуже серйозно ставиться до проблеми боротьби з харчовими відходами. Скорочення харчових відходів має величезний потенціал для скорочення ресурсів, які ми використовуємо для виробництва їжі. Більш ефективна економія дозволить заощадити продукти для споживання людиною, заощадить гроші та зменшить екологічний вплив виробництва та споживання продуктів харчування. Зменшення утворення харчових відходів є невід'ємною частиною нового пакету Комісії з питань циркулярної економіки для стимулювання переходу країн ЄС до циркулярної економіки, яка сприятиме глобальній конкурентоспроможності, сприятиме сталому зростанню та створюватиме нові робочі місця. Пакет циркулярної економіки складається з

Плану дій ЄС для циркулярної економіки та додатку до Плану дій, який визначає графік запропонованих заходів та відповідні законодавчі пропозиції щодо відходів, зокрема харчових. Переглянуте законодавство ЄС про відходи, прийняте 30 травня 2018 року, закликає країни ЄС вжити заходів щодо зменшення харчових відходів на кожному етапі ланцюга постачання харчових продуктів, контролювати рівень харчових відходів та звітувати про досягнутий прогрес.

Країни ЄС зобов'язані досягти мети щодо скорочення наполовину харчових відходів на душу населення на рівні роздрібної торгівлі та споживачів до 2030 року та зменшити втрати продуктів харчування в ланцюгах виробництва та постачання харчових продуктів. Для підтримки досягнення цілей сталого розвитку щодо скорочення харчових відходів в ЄС Комісія:

- розробка спільної методології ЄС для послідовного вимірювання харчових відходів у співпраці з країнами ЄС та зацікавленими сторонами;
- функціонування платформи для багатьох зацікавлених сторін (Платформа ЄС щодо втрат харчових продуктів та харчових відходів) із залученням як країн-членів ЄС, так і суб'єктів харчової ланцюга, щоб допомогти визначити заходи, необхідні для досягнення ЦДГ харчових відходів, сприяння міжсекторній співпраці та поділитися найкращою практикою та досягнутими результатами;
- вжиття заходів щодо роз'яснення законодавства ЄС щодо відходів, продуктів харчування та кормів та сприяння даруванню та використанню продуктів харчування, які вже не призначені для споживання людиною у кормах для тварин, без шкоди для безпеки продуктів харчування та кормів;
- вивчити шляхи вдосконалення використання суб'єктами харчового ланцюжки дат придатності продукту та їх розуміння споживачами, зокрема маркування «найкраще до».

Завдяки Платформі ЄС щодо втрат харчових продуктів та харчових відходів, Комісія аналізує у тісній співпраці з галузевими виробниками, споживачами, НУО, науково-дослідними інститутами та експертами з країн-членів ЄС, як зменшити харчові відходи без шкоди для харчової безпеки, а також обговорює варіанти подальших дій ЄС. До створення платформи співпраці щодо харчових відходів здійснювалася через Експертну групу країн ЄС та Робочу групу зацікавлених сторін з питань втрат продуктів харчування та харчових відходів.

Переглянута Рамкова директива щодо відходів, прийнята 30 травня 2018 року, закликає країни ЄС скорочувати харчові відходи на кожному етапі ланцюга виробництва та споживання продовольства, контролювати рівень харчових відходів та звітувати про досягнутий прогрес. В Директиву внесено визначення харчових відходів, відсутнє а попередній редакції.

Крім того, Директива вимагає від країн ЄС:

- підготувати програми запобігання утворення харчових відходів (як частина загальних програм запобігання утворення відходів);
- заохочувати донорство їжі та інший перерозподіл харчових продуктів для споживання людиною, надаючи пріоритет вживання людьми над кормом для тварин та переробці в непродовольчі товари в рамках заходів, що вживаються для запобігання утворення відходів;

- стимулювати застосування ієрархії відходів, наприклад, сприяння здачі їжі;
- просить Комісію прийняти законодавство щодо вимірювання харчових відходів до кінця березня 2019 року;
- просить Комісію підготувати звіт, який, якщо це доречно, міститиме пропозиції до кінця 2023 р. Про встановлення загальнодержавної цілі щодо скорочення харчових відходів (має бути досягнуто до 2030 р.);
- заявляє, що споживачам слід необхідно розтлумачувати терміни дат «придатний» та «найкращий для споживання», щоб зменшити обсяги харчові відходи.

Харчові відходи: визначення, зміст, категорії

Харчові відходи – це їжа, яка втрачається під час будь-якої з чотирьох стадій ланцюга продовольства: (1) виробники, (2) переробники, (3) роздрібні торговці та (4) споживачі.

Професійні органи, включаючи міжнародні організації, державні уряди часто використовують свої власні визначення. При цьому, враховується з чого харчові відходи складаються, як вони утворюються, і де або з чому вони викидаються або утворюються. Визначення також різняться, оскільки певні групи не вважають (або традиційно не вважають) харчові відходи відходами через їх застосування. Деякі визначення базуються на джерелах походження відходів (наприклад, сільськогосподарські відходи).

У рамках ініціативи ООН «Зберегти їжу» ООН, ФАО, ЮНЕП та зацікавлені сторони домовилися про таке визначення втрат харчових продуктів та відходів:

Втрати їжі – це зменшення кількості або якості їжі. Втрати продовольства у сегментах виробництва та розповсюдження ланцюга продовольства є головним чином функцією системи виробництва та постачання харчових продуктів або її інституційно-правової бази.

Харчові відходи (як складова втрати харчових продуктів) – це будь-яке вилучення їжі з ланцюга продовольчого забезпечення, яке або було в якийсь момент придатне для споживання людиною, або яке зіпсувалося або закінчилося, в основному викликане економічною поведінкою, поганим управлінням запасами або зневагою. Важливі компоненти цього визначення включають наступні вихідні положення:

Харчові відходи – частина втрати їжі, але відмінність між ними чітко не визначена **Продовольство**, перенаправлене на непродовольчі ланцюги (включаючи корми для тварин, компост або відновлення до біоенергетики), зараховується до втрати харчових продуктів або відходів.

Рослини та тварини, які використовуються при виробленні харчових продуктів, містять «непродовольчі частини», які не включаються до «втрати їжі та відходів» (ці неїстівні частини іноді називають «неминучими харчовими відходами»).

У Європейському Союзі харчовими відходами визначають – всі харчові продукти, визначенні в статті 2 Правил ЄС No 178/2002, що перетворились на відходи (Regulation (EC) No 178/2002 of the European Parliament and of the Council of 28 January 2002 laying down the general principles and requirements of

food law, establishing the European Food Safety Authority and laying down procedures in matters of food safety ([OJ L 31, 1.2.2002, p. 1](#)).

Також Комісія з питань сільського господарства та сільських територій Європарламенту визначає харчові відходи як «цілу викинуту продукцію ланцюга вироблення продовольства, яка з економічних чи естетичних причин або через близькість до терміну придатності незважаючи на те, що все ще є їстівною і тому потенційно призначеною для споживання людиною, за відсутності можливого альтернативного використання, усуваються та утилізуються, створюючи негативний вплив на довкілля, економічні витрати та втрачений дохід для компаній»

Агентство охорони навколишнього природного середовища США визначає харчові відходи для Сполучених Штатів як «неочищені відходи їжі та харчових продуктів з резиденцій та комерційних закладів, таких як продуктові магазини, ресторани, виробничі стенди, інституційні кафетерії та кухні, а також промислові джерела, такі як обідні кімнати для працівників».

Держави є вільними визначати харчові відходи по-різному для своїх цілей. Визначення ООН та ЄС піддаються критиці за те, що вони включають в свої визначення харчових відходів їжу, яка перебуває у виробництві непродовольчих товарів. Як стверджують автори одного дослідження, це є недоліком з двох причин: «По-перше, якщо відновлений корм використовується як вхідний матеріал, наприклад, корм для тварин, добрива або біомаса для отримання продукції, то за визначенням це не витрачається даремно. Однак можуть виникнути економічні втрати, якщо вартість відновленої їжі вище середньої вартості вхідних продуктів при альтернативному нежирному вживанні. По-друге, визначення створює практичні проблеми для вимірювання харчових відходів, оскільки вимірювання вимагає відстеження втрат харчових продуктів на кожному етапі ланцюг постачання та його частки, що надходить на непродовольчі вживання».

Автори дослідження стверджують, що лише харчові продукти, які потрапляють на сміттєзвалища, слід вважати харчовими відходами

Склад харчових відходів

Харчові відходи можуть бути органічними, тобто біорозкладними, та неорганічними, твердими або м'якими за консистенцією, сухими або водянистими.

В залежності від стадії виробництва та споживання їх змінюється. Так, наприклад, кількість у відходах зернових на стадії споживання зростає більш ніж в 4 рази. В залежності споживання та традиційних уподобань, такі зміни відрізняються та є суттєвими.

Харчові відходи характеризуються за основним видами агро-продовольчими ланцюгами), а саме:

- Продовольство рослинного (не фуражного використання) агро-продовольчого ланцюга;
- Продовольство тваринного агро-продовольчого ланцюга.

Розглядається утворення харчових відходів на п'яти етапах агропродовольчого ланцюга: (1) виробництво сільського господарства, (2) обробка та зберігання після збирання врожаю, (3) переробка та упаковка, (4) розподіл, (5) споживання.

Харчові відходи у великій кількості з'являються в місцях громадського харчування, на підприємствах з випуску напівфабрикатів. Вони присутні і в побутовому смітті. 80% від його загального обсягу становлять саме харчові відходи.

До переліку головних джерел харчових відходів входять:

- підприємства, які виготовляють продукти харчування – харчова промисловість;
- підприємства громадського харчування: кафе, бари, ресторани, заку-сочні і т.д.;
- побутові харчові відходи, що утворюються в ході життєдіяльності населення.

Склад ТПВ відрізняється в різних країнах, містах. Він залежить від багатьох факторів, включаючи добробут населення, клімат і благоустрій. На склад сміття суттєво впливає система збору в місті склотари, макулатури і т. д. Він може змінюватися в залежності від сезону, погодних умов і навіть від днів тижня. Так, на осінь припадає збільшення кількості харчових відходів, що пов'язано із збільшення вживання овочів і фруктів в раціоні.

Сезонні зміни складу ТПВ характеризуються збільшенням вмісту харчових відходів з 20 ... 25% навесні, до 40 ... 55% восени, що пов'язано з великою кількістю овочів і фруктів в раціоні харчування (особливо в містах південної зони).

Взимку і восени скорочується вміст дрібного відсіву (вуличного змету) з 20 до 7% у містах південної зони і з 11 до 5% в містах середньої зони.

Таблиця 1 – Порівняння основних соціально-економічних показників, пов'язаних з утворенням ТПВ на душу населення в окремих країнах Європи

Країна, регіон	Литва, Каунас	Україна, Київ	Грузія, Кутаїсі	Греція, Крит	Естонія, Таллін	Фінляндія	Швейцарія
Чисельність населення в країні (тисяч осіб)	3400	46315	4631	10737	1300	5250	7593
Чисельність населення в місті, області (тисяч осіб)	352	2700	186	624	401	–	–
Річний ВВП на людину, (USD)	11765	2483	4427	31201	14615	44571	47280
Кількість ТПВ на людину (кг)	370	457	311	458	385	522	720

Утилізація харчових відходів

М'які відходи відправляються в спеціальні утилізатори. Вони працюють тільки з органічними сполуками. Ці установки дроблять всі сировину, що в них потрапляє. Для знищення сухих неорганічних відходів використовується компактор. Він функціонує за принципом преса. Компактор стискає і зменшує обсяг об'єкта в 5–15 разів у залежності від вихідної щільності. Відходи водянистого типу знищуються методом дегідратації. Застосування цього способу дозволяє знизити відсоток вмісту вологи в сировині, відповідно зменшивши його обсяг.

Як правило, утилізація не потребує великих витрат. Знищення продуктів здійснюється різними способами. Вони включають в себе безліч технологічних

операцій. Їх поділяють в залежності від категорії, до якої віднесені харчові відходи. Переробка продуктів, непридатних до вживання людиною, виступає в якості одного з основних джерел виробництва кормів для тварин. Існуючі сьогодні технології дозволяють сортувати продукти на сировину, що підлягає знищенню і призначене для вторинного використання. Утилізація відходів здійснюється сьогодні на спеціалізованих підприємствах. Вони застосовують новітні технології, що виключають негативний вплив на навколишнє середовище. Однією з них є біологічна обробка сировини. В ході неї органічні сполуки з невеликим вмістом вологи поміщаються в спеціальний посудину. Потім сировину заливають розчином, що містить велику кількість бактерій. Вони майже повністю знищують все вміст ємності, перетворюючи його на гумус, або перегній.

У багатьох харчових відходах присутні корисні для організму тварин компоненти. Наприклад, в них містяться: крохмаль, каротин, білок, вуглеводні, вітаміни.

Щорічно в середньому на кожну людину припадає до 30 кг відходів, у яких присутні зазначені сполуки. Однак в якості основного джерела вторинної сировини виступають промислові підприємства, які здійснюють виробництво напівфабрикатів, рибної та м'ясної продукції, хліба. З відходів, які залишаються на них, виробляються гранульовані корми для домашніх і сільськогосподарських тварин, птахів, тощо.

Харчова промисловість відноситься до найбільш матеріалоемних галузей, тому раціональне використання сировини має особливо важливе значення. Утилізація відходів виробництва поряд з комплексним використанням сировини є найважливішими напрямками зниження матеріалоемності. Основна маса відходів та побічних продуктів харчової промисловості – близько 70% – використовується безпосередньо на кормові цілі в тваринництві, близько 20% направляється на виробництво продуктів харчування та технічної продукції, решта використовується як добриво та паливо. Відходи харчових підприємств дуже об'ємні, містять багато вологи, малотранспортабельні і не можуть довго зберігатися.

Багато продуктів виробляється з відходів. Це кормові та хлібопекарні дріжджі, спирт, господарське мило, молочна сироватка. Крім того, з відходів отримують тисячі тонн пектину та фруктових порошків, рослинного масла, лимонної та глютамінової кислоти.

У м'ясній промисловості повторні продукти переробки становлять 25,0% маси туші, що можуть бути використані на корм худобі. Відходи м'ясної промисловості використовуються переважно для виробництва сухих і варених тваринних кормів. Більш перспективним і економічним є виробництво сухих тваринних кормів, які зручно зберігати, транспортувати і вводити в кормові ємності.

Значну кількість кормових відходів включають в раціон курчат і курей-несучок. Іноді ці відходи використовують як добавку до корму хутрових звірів, свиней. Раціональне використання субпродуктів дозволить додатково отримати значну кількість варених ковбас, паштетів, збільшити виробництво сухого і вареного комбікорму.

У відходи виробництва картопляного крохмалю переходить біля 40,0% сухих речовин картоплі. Якщо використання картопляної мезги можна вважати задовільним, то клітинний сік і сокові води поки ще не знаходять застосування і

забруднюють атмосферу. Клітинний сік можна використати для кормових дріжджів.

Відходами хлібопекарського і макаронного виробництва є пил і крихта. Середній їх вихід становить 0,15% до маси переробленої сировини – муки. Ці відходи в основному реалізуються на корми тваринам. З мірошницького пилу, витрясок і борошняного змету, які використовуються нерационально, можна отримати кислотний декстрин.

Основними відходами шоколадного виробництва кондитерської промисловості є оболонка, паростки і інші відходи бобів какао. Оболонка бобів какао може використовуватися у виробництві безалкогольних напоїв як харчовий барвник.

Основними відходами плодоовочевої промисловості при виробництві консервів і соків є вижимки і витертки томатів, яблук, томатний м'якуш, вижимки моркви і буряка, відходи очищення різних плодів і овочів. В асортименті фруктових сировини біля 70,0% припадає на яблука, вижимки яких складають до 35,0–40,0%. Яблучні вижимки можуть застосовуватися як добавка при виробництві пюре, отриманні оцту, спирту, пектинових препаратів.

Рослинні відходи займають значне місце серед загальної кількості відходів харчової промисловості. А серед таких морквяні відрізняються своїм хімічним складом, який дозволяє вважати відходи моркви цінним джерелом клітковини, пектинових речовин, вітамінного комплексу, зокрема стосовно каротину.

Незмінним етапом у переробці моркви є її очищення після відмивання забруднень. Видалення шкірки, некондиційних екземплярів передують розварюванню моркви перед її протиранням у технології морквяних соків. Ця технологія найбільш поширена з огляду на об'єми промисловості переробки моркви. Відходи моркви у значній кількості утворюються також при її нарізанні на шматочки правильної геометричної форми при консервуванні.

Як і більшість відходів технологічного характеру, відходи моркви швидко псуються під впливом мікроорганізмів, що ускладнює їх подальшу переробку з метою отримання харчових добавок, комбікормів для сільськогосподарських тварин і птиці, медичних препаратів тощо. Високоєфективним способом консервування відходів моркви є сушіння. З урахуванням подальших напрямків переробки відходів з метою їх повної утилізації сушіння є ще й найбільш доцільним методом зберігання кондицій цінної сировини, який дозволяє залучати потужності переробних заводів у міжсезонний період.

Пропонувалось застосовувати морквяні відходи у свіжому вигляді як корм великій рогатій худобі або як сировину для виготовлення спирту, живильного середовища для мікроорганізмів, зокрема плісневих грибів і вітамінних концентратів каротину. Проблема утилізації подібних відходів з одночасним вилученням цінних компонентів може бути успішно вирішена тільки за умов належного запасу сировини.

Морква, яка доставляється на переробку без гички, миється, очищується від шкірки, вузької частини коренеплоду і залишків гички. Коренеплоди очищують на заводі механічним способом, який відрізняється, як відомо, підвищеною кількістю відходів. Очищені коренеплоди нарізають кубиками. Така технолога

властива виготовленню овочевих натуральних і закусочних консервів. При очищенні, митті та нарізанні відходи моркви досягають 10,5% від маси вихідної сировини.

Аналіз морквяних відходів за загальноживаними методиками показав їх високу цінність. Так, при перерахунку на абсолютно сухі речовини вміст у відходах становить (%): сахаридів – 10,2; клітковини – 68; жирів – 3,9. Очистки моркви мають у порівнянні із шкіркою більш високий вміст безазотистих екстрактних речовин (до 65%), 8,5% протеїну. Середня проба сукупних морквяних відходів містить 125 мг % каротину, що свідчить про їх перспективність для отримання вітамінних концентратів. Уміст пектину у відходах складає 2–2,2% на сиру масу, що також визначає їх як сировину для екстрагування цього полісахариду.

Аналіз технології отримання морквяного соку показав, що миту, очищену та бланшовану моркву подрібнюють і потім протирають до пюреподібного стану. В цьому випадку у відходи потрапляє до 40% вихідної сировини.

Сушіння у завислому шарі з попередньою грануляцією відходів є перспективним напрямком утилізації рослинних відходів коренеплодів із подальшим їх використанням як сировини для комбікормів, мікробіологічної, фармацевтичної та інших галузей народного господарства.

Зараз широко впроваджуються технології одержання фруктово-глюкозних порошків з фруктових жмивів, які утворюються в процесі виробництва соків та екстрактів. Ця цінна сировина, яка містить багато білка, цукру, вітамінів, в основному йде на корм тваринам. Але з неї можна виробляти цукерки, мармелад та інші кондитерські вироби.

З усіх галузей харчової промисловості найбільшу масу відходів отримують в цукровому виробництві. Відходами цукрової промисловості при переробці буряка є жом, меляса, дефекація, жомопресова і дифузійна вода, рафінадна патока. Тільки відходи жому становлять 83,0% до маси переробленого буряка (65–70 млн т в рік). Жом є цінним кормовим продуктом, але в кислому вигляді він втрачає 50,0% сухих речовин. Сушці підлягає лише 10,0–12,0%. Збільшення питомої ваги сушеного жому дозволяє економити велику кількість грубих кормів і зерна.

Важлива утилізація бурякового жому – найбільшого за обсягом відходу харчової промисловості. Жом має багато амінокислот та азотистих речовин. У свіжому вигляді худобі згодовується 84%, сушеному – 16%. Така структура споживання призводить до великих втрат (при зберіганні жом втрачає до 50% цінних речовин). 20–25% корисних речовин втрачається при транспортуванні.

Зараз майже всі харчові виробництва мають комбіновані підприємства, які випускають продукцію з відходів. В цукровій промисловості це сухий жом та добрива, в м'ясній – кормова мука та лікарські препарати, в молочній – заміники незбираного молока та молочний цукор, у спиртовій – вуглекислота, харчові та кормові дріжджі, в крохмале-патоковій – сухі білкові корми тощо.

Вплив на навколишнє середовище та ситуація в Україні

За даними Продовольчої та сільськогосподарської організації (ФАО), харчові відходи є причиною 8% світових викидів парникових газів у світі. Майже 30% усіх доступних сільськогосподарських земель у світі – 1,4 мільярда гектарів – використовується для виробленої, але невжитої їжі. Глобальний водний слід

відходів харчових відходів становить 250 км³, тобто кількість води, яка в 3 рази більше за Женевське озеро

За оцінками, харчові продукти, витрачені США та Європою, могли б нагодувати світ утричі. Харчові відходи сприяють надмірному споживанню прісно-водних та викопних палив, що поряд із викидом метану та CO₂ від розкладання продуктів харчування впливає на глобальні зміни клімату. Кожна тонна харчових відходів, що викидаються, може зекономити 4,2 т еквіваленту CO₂. Якщо ми всі перестанемо витрачати їжу, яку можна було б з'їсти, вплив CO₂ було б еквівалентом зняття одного з чотирьох автомобілів з дороги.

Щороку пересічний українець викидає на смітник близько 250 кілограмів побутових відходів. До половини з них становлять харчові відходи. З цих 250 кілограмів мінімум 50, можуть відправлятися не на смітник, а на пункти приймання вторинної сировини. Якби так учинив кожен українець, кількість твердих побутових відходів скоротиться на 10 мільйонів кубометрів, кажуть екологи. Якщо ці 10 мільйонів ліквідованих кубів завантажити у залізничні вагони, такий «потяг» простягнеться через всю Україну із Заходу на Схід.

За даними Національної доповіді про стан навколишнього природного середовища в Україні у 2015 році ситуація у сфері поводження з відходами демонструє тенденцію до зниження обсягів їх утворення як в абсолютних, так і відносних показниках. Система обліку даних щодо поводження з твердими побутовими та подібними відходами формується в рамках системи державних статистичних спостережень (Державною службою статистики України) та відомчої системи обліку інформації (Міністерством регіонального розвитку, будівництва та житлово-комунального господарства України). Показники щодо утворення відходів за даними Держстату та Мінрегіону дещо відрізняються. Оскільки Мінрегіон веде облік відходів, які утворюються, в основному, в домогосподарствах, а Держстат враховує також і побутові та подібні їм відходи, що утворюються на підприємствах.

Загальною тенденцією для України, на відміну від європейських держав, є низький рівень перероблення й утилізації твердих побутових відходів (ТПВ) та високий показник їх захоронення на полігонах.

Зокрема, за даними Мінрегіону України у 2018 році перероблено й утилізовано лише 5,9% побутових відходів, з них 2,7% спалено, а 3,2% потрапило на заготівельні пункти вторинної сировини та сміттєпереробні комплекси. Домінуюча частка відходів захоронюється на полігонах (94,1%). Поводження з побутовими відходами за регіонами України представлено в таблиці.

За результатами звіту «Продовольчі втрати та відходи в Україні» проведений аналіз існуючих статей, даних та джерел ЗМІ, а також ключових інтерв'ю зацікавлених сторін, що представляють суб'єктів приватного та державного сектору, дозволив зробити приблизну оцінку утворення харчових відходів на всіх етапах на агро-продовольчих ланцюгів в Україні

Основними чинниками втрат продовольства та утворення харчових відходів в агро-продовольчих ланцюгах України є наступні:

- основна частина втрат у пріоритетних агро-продовольчих ланцюгах спостерігається на етапах сільськогосподарського виробництва та після збору вро-

жаю та зберігання зумовлене недостатньою кількістю збиральної, післязбиральної та зберігальної техніки та обладнання, транспортних засобів, Відсутність інвестицій у технологічне оновлення обумовлена загальним інвестиційним кліматом та труднощами ведення бізнесу в Україні, ускладненими стримуючими високими процентними ставками (понад 20% річних), що стягуються комерційними кредиторами з суб'єктів комерційної ланцюжка вартості та непомірно високими рівнями (до 50% річних), що стягується комерційними кредиторами та кредитними спілками з дрібних виробників та суб'єктів малого та середнього бізнесу та учасників ринку;

- низько кваліфіковане управління, трудова безвідповідальність за великі втрати, особливо в виробництві тваринного продовольства через поганий та застарілий режим утримання худоби та низької якості кормів для худоби. Так, наприклад, розвиток молочної продукції часто призводить до надмірного виробництва протягом перших місяців впровадження нового продукту, що призводить до зайвих відходів, як і екстремальна конкуренція на неконсолідованому ринку, що характеризується безліччю молокозаводів та торгових марок (наприклад, для свіжого молока), які в свою чергу призводять до перенавантаження молока та продуктів на прилавках роздрібної торгівлі;

- фрагментація виробництва агро-продовольчої продукції в Україні, спричинена розпадом колишніх державних і колгоспних господарств у 90-х роках та повільними темпами консолідації в комерційні господарства, призводить до великих проблем у координації ланцюга цінностей внаслідок величезної кількості дрібних виробників та втрати контролю за утворенням харчових відходів. Логістика ланцюгів поставок також є головним викликом в Україні, знову ж таки для свіжих продуктів, які потребують охолодження. На харчові ланцюги з картоплею, яблуками, свининою та молочними продуктами та утворення відповідних харчових відходів впливає дефіцит холодильного транспорту, нестандартної упаковки та обробки та зберігання, що проходить від ферми до роздрібної торгівлі та споживачів. Як заявляв представник провідного українського молочного продукту, покращена логістика може продовжити термін зберігання українського свіжого молока та 10 днів йогурту до норм ЄС 15 днів для молока та 30 для йогурту.

Застереження, висловлене багатьма суб'єктами у пріоритетних агропродовольчих ланцюгах, полягає в тому, що багатьом потенційним бенефіціарам, особливо великій кількості дрібних виробників, не вистачає досвіду та зв'язків для орієнтування на непрозорі та заплутані процедури застосування. Отримати доступ до такої підтримки, а більші та більш успішні підприємства часто ввічливо відмовляються від такої допомоги, побоюючись, що таке партнерство піддасть його хижацькому моніторингу таких спільних інвестицій.

ДИРЕКТИВА РАДИ 1999/31/ЄС
від 26 квітня 1999 року
про захоронення відходів

РАДА ЄВРОПЕЙСЬКОГО СОЮЗУ,

беручи до уваги Договір про заснування Європейського Економічного Співтовариства, та зокрема, його статтю 130 S,

беручи до уваги пропозицію Комісії⁽¹⁾,

беручи до уваги висновки Економіко-соціального комітету ⁽²⁾,

діючи відповідно до процедури, зазначеної в статті 189 С договору ⁽³⁾,

Оскільки:

(1) Резолюція Ради від 7 травня 1990 року ⁽⁴⁾ щодо політики у сфері відходів заохочує і підтримує стратегічний документ Співтовариства і закликає Комісію визначити критерії і стандарти щодо утилізації відходів шляхом захоронення;

(2) Резолюція Ради від 9 грудня 1996 року щодо політики у сфері відходів визначає що, в майбутньому в Співтоваристві має проводитись лише безпечна і контрольована діяльність по захороненню відходів;

(3) Заохочення попередження виникненню відходів, їх повторна переробка та відновлення, а також використання відновленої сировини чи енергії передбачає збереження природних ресурсів і запобігання неекономічного використання земель;

(4) Необхідно продовжити розгляд проблемних питань щодо спалення міських та безпечних відходів, компостування, біометанізації, та щодо способів очищення від мулу;

(5) Виходячи з принципу матеріальної відповідальності винуватця забруднення, необхідно, *inter alia*, враховувати будь-яку шкоду довкіллю, завдану захороненням відходів;

(6) Захоронення, як і будь-який інший вид обробки відходів, має контролюватись і здійснюватись у належній формі з метою попередження чи зменшення шкідливих наслідків для довкілля і ризику для здоров'я людини;

(7) Необхідно прийняти відповідні заходи для того, щоб уникнути занедбаності, звалищ чи неконтрольованого розміщення відходів; оскільки, таким чином, повинна бути можливість перевіряти захоронення щодо речовин, які містяться у відходах, які там розміщені, оскільки такі речовини повинні мати, наскільки це можливо, лише передбачувані хімічні реакції;

(8) За можливості, мають бути зменшені як кількість, так і рівень небезпечності відходів, призначених для захоронення; оскільки відновлення відходів має бути полегшеним, а їх переробка збільшена; оскільки з метою досягнення відповідності захоронення цілям цієї Директиви має заохочуватись застосування процедур обробки; оскільки сортування включене у зміст поняття обробки;

⁽¹⁾ ОВ С 156 від 24.5.1997, С. 10.

⁽²⁾ ОВ С 335 від 21.11.1997, С. 4.

⁽³⁾ Пропозиція Європейського Парламенту від 19 лютого 1998 (ОВ С 80 від 16.3.1998, С. 196), Спільна позиція Ради від 4 червня 1998 (ОВ С 333 від 30.10.1998, С. 15) і Рішення Європейського Парламенту від 9 лютого 1999 (ОВ С 150 від 28.5.1999, С. 78).

⁽⁴⁾ ОВ С 122 від 18.5.1990, С.2

(9) Держави-члени повинні мати змогу застосовувати принципи сусідства та самодостатності з метою знищення своїх відходів на національному рівні та на рівні Співтовариства відповідно до Директиви 75/442/ЄЕС Ради від 15 липня щодо відходів ⁽¹⁾; так як цілі згаданої Директиви мають бути виконані і уточнені шляхом запровадження відповідної єдиної мережі утилізаційних фабрик, що базуються на високому рівні захисту довкілля;

(10) Розходження між технічними нормами утилізації відходів шляхом захоронення та пониженими цінами, які з ними пов'язані, може призвести до збільшення утилізації відходів на фабриках, на яких рівень захисту довкілля є слабким, що може стати серйозною загрозою довкіллю шляхом занадто довгого транспортування відходів чи практики неналежної утилізації;

(11) У цьому зв'язку, необхідно виробити на рівні Співтовариства технічні стандарти щодо захоронення з метою захисту, збереження і покращення якості довкілля в Співтоваристві;

(12) Є необхідність точно визначити умови, яким повинно відповідати захоронення, такі як розміщення, обладнання, нагляд, контроль, герметичність і заходи щодо попередження і захисту від будь-якої загрози довкіллю, враховуючи як короткі, так і довгі строки захоронення, і особливо, що стосується контролю над забрудненням підземних вод шляхом просочування стоків у землю;

(13) Враховуючи раніше сказане, необхідно точно визначити види відповідних захоронень і види допустимих відходів для кожної з них;

(14) Місця тимчасового зберігання відходів мають відповідати вимогам Директиви 75/442/ЄЕС;

(15) Відповідно до Директиви 75/442/ЄЕС відновлення інертних відходів чи відповідних безпечних відходів шляхом їх використання для реконструктивних/реставраційних робіт, насипів чи для будівництва може не відноситися до захоронення;

(16) *Inter alia*, щоб протистояти глобальному потеплінню необхідно прийняти заходи з метою зменшення утворення метану в захороненнях шляхом зменшення кількості захоронень біологічно розкладних відходів і встановлення вимог щодо контролю смітників на вміст газу;

(17) Необхідно, щоб заходи, направлені на зменшення захоронення відходів, що біологічно розкладаються одночасно заохочували проведення окремого збору таких відходів, їх сортування, відновлення та повторної переробка.

(18) Залежно від характерних особливостей методу знищення відходів шляхом захоронення, необхідно запровадити процедуру надання спеціального дозволу для усіх видів захоронень відповідно до основних вимог щодо дозволів, вже передбачених Директивою 75/442/ЄЕС і відповідно до основних положень Директиви 96/61/ЄС Ради відносно попередження та комплексного зменшення забрудненню ⁽²⁾; оскільки відповідність захоронення цьому дозволу повинна перевірятися компетентним органом до початку заходів по знищенню відходів;

⁽¹⁾ ОВ L 194 від 25.7.1975, С. 39. Директива з останніми змінами, внесеними Рішенням Комісії 96/350/ЄС (ОВ L 135 від 6.6.1996, С. 32).

⁽²⁾ ОВ L 257 від 10.10.1996, С. 26

(19) Кожний раз необхідно контролювати, чи можуть відходи бути розміщені в захороненні, до якого вони направлені, зокрема, якщо мова йде про небезпечні відходи;

(20) Для того, щоб запобігти шкоді довкіллю необхідно запровадити єдину процедуру надання дозволу на захоронення відходів на основі класифікації відходів, що застосовується для різних категорій захоронень, включаючи, зокрема, стандартизовані граничні величини; оскільки з цією метою та для полегшення виконання цієї Директиви завчасно має бути встановлена єдина і упорядкована система визначення, підбору і аналізу відходів; оскільки, що стосується інертних відходів критерії для надання дозволу мають бути максимально точними;

(21) Очікуючи запровадження таких методів аналізу чи граничних величин, необхідних для визначення, держави-члени можуть для потреб цієї Директиви вести чи складати національні списки дозволених та недозволених для захоронення відходів чи встановлювати критерії, і зокрема, граничні величини, аналогічні тим, які зазначені в цій Директиві щодо процедури єдиного дозволу;

(22) Для того, щоб для деяких небезпечних відходів було надано дозвіл на захоронення в якості безпечних відходів, технічним Комітетом мають бути встановлені критерії щодо надання такого дозволу;

(23) Необхідно встановити спільні процедури моніторингу під час самого захоронення та наступної обробки місць захоронення після їхнього закриття таким чином, щоб можна було визначити всі шкідливі наслідки захоронення на довкіллі і прийняти відповідні виправні заходи;

(24) Необхідно визначити час та спосіб закриття місця захоронення та обов'язки і відповідальність оператора у наступний період його обробки;

(25) До захоронень, які були закриті до дати транспонування цієї Директиви, не можуть застосовуватися положення щодо процедури закриття захоронення;

(26) Необхідно визначити умови майбутнього використання існуючих захоронень шляхом прийняття у визначений строк необхідних заходів для їх пристосування до цієї Директиви на основі плану приведення у відповідність їх місця розташування;

(27) Оператори існуючих захоронень відповідно до обов'язкових національних положень, що відповідають положенням статті 14 цієї Директиви, вже подали документи, зазначені в статті 14 пункту (а), цієї Директиви, перед набуттям її чинності, і яким компетентний орган надав дозвіл на продовження діяльності, то немає необхідності ще раз подавати документи чи отримувати у компетентному органі новий дозвіл;

(28) Оператор повинен дотримуватися відповідних вимог у вигляді надання фінансової гарантії (застави) чи будь-яких інших рівноцінних заходів з метою забезпечення виконання всіх зобов'язань, що випливають з дозволу, зокрема тих, що стосуються процедури закриття та наступної обробки місць захоронення;

(29) Мають бути прийняті заходи з метою забезпечення того, щоб ціна, яка вимагається за захоронення відходів встановлювалась таким чином, щоб покрити разом усі витрати, пов'язані зі створенням і використанням місця захоронення, включаючи, наскільки це можливо, фінансову гарантію чи подібні заходи, які має забезпечувати місцевий оператор і очікувані витрати на закриття захоронень, у тому числі витрати, необхідні для наступної їхньої обробки;

(30) Якщо компетентний орган вважатиме, що захоронення не становитиме небезпеки для довкілля довше певного періоду, очікувані витрати, що включені в суму, заявлену оператором можуть бути обмежені цим періодом;

(31) Необхідно слідкувати за правильним застосуванням положень щодо імплементації цієї Директиви в усьому Співтоваристві та за тим, щоб практика і знання, здобуті оператором і персоналом, приносили їм належний досвід;

(32) Необхідно, щоб Комісія виробила стандартизовану процедуру надання дозволу щодо відходів і встановила єдину класифікацію відходів, на які надається дозвіл на захоронення, відповідно до процедури Комітету, передбаченої в статті 18 Директиви 75/442/ЄЕС;

(33) Приведення у відповідність Додатків цієї Директиви до наукового і технічного прогресу і до стандартизації методів моніторингу, селекції і аналізу повинно здійснюватися за допомогою тих же процедур Комітету;

(34) Держави-члени повинні надсилати регулярні доповіді до Комісії щодо виконання цієї Директиви, приділяючи особливу увагу національним стратегіям, які мають визначатися у відповідності до статті 5; оскільки на основі цих доповідей Комісія звітуватиме перед Європейським Парламентом і Радою;

УХВАЛИЛА ЦЮ ДИРЕКТИВУ

Стаття 1 **Основні цілі**

1) З метою виконання вимог Директиви 75/442/ЄЕС, і зокрема, її статей 3 і 4 ця Директива має за мету шляхом встановлення технічних і експлуатаційних вимог, що стосуються безпосередньо викидів та захоронення, передбачити заходи, процедури та орієнтири, направлені на попередження чи зменшення, наскільки це можливо, негативного впливу захоронення відходів на довкілля, і зокрема, забруднення надземних вод, підземних вод, землі та повітря і на довкілля усього світу, у тому числі парникового ефекту та зменшення небезпеки для здоров'я людини, яка може виникати протягом усього часу існування захоронення.

2) Що стосується технічних характеристик захоронення, ця Директива містить для тих видів захоронення, до яких застосовується Директива 96/61/ЄС, необхідні технічні вимоги для того, щоб можна було виробити в конкретні строки основні вимоги для цієї Директиви. Відповідні вимоги Директиви 96/61/ЄС вважаються дотриманими, якщо виконуються вимоги цієї Директиви.

Стаття 2 **Визначення**

Для цілей цієї Директиви:

1) **«відходи»** означають будь-яку речовину чи предмет, який регулюється Директивою 75/442/ЄЕС;

2) **«міські відходи»** означають господарські відходи і інші відходи, які по своїй природі чи складу споріднені з господарськими відходами;

3) **«небезпечні відходи»** означають будь-які відходи, які регулюються частиною 4 статті 1 Директиви Ради 91/689/ЄЕС від 12 грудня 1991 про небезпечні відходи⁽¹⁾;

4) **«безпечні відходи»** означають відходи, які не регулюються частиною (с);

5) **«інертні відходи»** означають відходи, що не зазнають жодних фізичних, хімічних чи біологічних змін та трансформацій. Інертні відходи не розкладаються, не горять та не підлягають іншим фізичним чи хімічним змінам, не розкладаються та не псують інших предметів, з якими вони вступають в контакт таким чином, що це може призвести до забруднення довкілля чи зашкодити людському здоров'ю. Усі стоки та забруднюючий вміст відходів, як і токсичність стоків має бути не значною, і зокрема, не повинні загрожувати якості наземній воді та/чи підземним водам;

6) **«підземне сховище»** означає споруду для постійного зберігання відходів в глибокому природному заглибленні, такому як сольові та калійні шахти(копальні);

7) **«захоронення»** означає місце розміщення відходів, в якому відходи поміщаються на поверхні чи в землю(під землею), включаючи:

(а) внутрішнє розміщення відходів(тобто таке захоронення, на якому виробник відходів розміщує свої власні відходи на місці виробництва);

(б) тривале розміщення(більше одного року), котре використовується для тимчасового зберігання відходів

але виключаючи:

(а) споруди, де відходи розміщуються таким чином, щоб у подальшому їх можна було підготувати для перевезення в інше місце для повторної переробки, обробки чи розміщення в іншому місті, і

(б) збереження відходів перед їх повторною переробкою чи обробкою, як правило, протягом періоду до трьох років, чи

(с) збереження відходів перед утилізацією на період до одного року;

8) **«обробка»** – фізичні, теплові, хімічні чи біологічні процеси, включаючи сортування, що змінюють характеристики відходів, щоб зменшити таким чином її об'єм чи небезпечну природу, полегшити їх обробку чи збільшити утилізацію, повторну переробку;

9) **«стік»** – будь-яка рідина фільтрована через осілі відходи, яка з них витікає чи міститься у місці захоронення;

10) **«газ, що виділяється із місць захоронень»** – всі гази, які виділяються із захоронення відходів;

11) **«Елюат (екстракт з абсорбенту)»** – це розчин, який отримують в лабораторних умовах, шляхом відбору проби із стоку;

12) **«оператор»** – фізична або юридична особа, яка відповідає за захоронення відповідно до внутрішнього законодавства держави-члена, де знаходиться місце захоронення; ця особа може змінюватися між підготовчою фазою захоронення та фазою наступної обробки місць захоронення;

⁽¹⁾ ОВ L 337 від 31.12.1991, С. 20 Директива з останніми змінами, внесеними Директивою 94/31/ЄС (ОВ L 169 від 27.7.1994, С.28)

13) **«відходи, які розкладаються біологічно»** – будь-які відходи, що мають властивості піддаватися анаеробному або аеробному розкладу, такі як харчові відходи, садові відходи(з деревини, паперу, картону);

14) **«власник»** – виробник відходів чи фізична або юридична особа, яка володіє ними;

15) **«заявник»** – будь-яка особа, яка звертається по дозвіл на захоронення відходів відповідно до цієї Директиви;

16) **«компетентний орган влади»** – орган, який держави-члени призначають, як відповідального за виконання обов'язків відповідно до цієї Директиви;

17) **«рідкі відходи»** – будь-які відходи у рідкому стані, включаючи стічні води, але виключаючи мул;

18) **«відокремлене поселення»** – поселення:

- не більше ніж 500 мешканців на місто чи поселення, у якому густина населення не більше 5 мешканців на км²;

- коли відстань до найближчого населеного пункту, в якому проживає щонайменше 250 мешканців на км², не менша 50 км, або коли з причин складності метеорологічних умов дорожнє сполучення з найближчим населеним пунктом протягом значної частини року перебуває в поганому стані.

Стаття 3

Сфера застосування

1) Держави-члени повинні застосовувати цю Директиву при будь-якому захороненні, як це зазначено у частині (g) статті 2.

2) Без шкоди чинному законодавству Співтовариства з сфери дії цієї Директиви виключається:

- розкидання мулу в землю, включаючи мул стічних вод і мул, що збирається при очищенні дна, та подібних речовин з метою його удобрення або поліпшення;

- використання інертних відходів для реконструктивних/реставраційних робіт, зведення насипів чи для будівництва;

- розміщення безпечного очисного мулу вздовж невеликих водних шляхів та у наземні води, у тому числі включаючи русло та підземну частину;

- розміщення незабрудненої землі чи інертних безпечних відходів, які залишаються від видобування і виділення, оброблення і зберігання мінеральних ресурсів та від використання кар'єрів.

3) Без шкоди положенням Директиви 75/442/ЄЕС, держави-члени можуть, на свій вибір, проголосити, що розміщення безпечних відходів, що визначається Комітетом, утвореним відповідно до статті 17 цієї Директиви, та тих, що не відносяться до інертних відходів, які залишаються від видобування і виділення, оброблення і зберігання мінеральних ресурсів та від використання кар'єрів, і що розміщені таким чином, щоб уникнути забруднення довкілля чи шкоди для людського здоров'я, можуть бути виключені з положень Додатку I, пунктів 2, 3.1, 3.2 і 3.3 цієї Директиви.

4) Без шкоди Директиві 75/442/ЄЕС держави-члени можуть, на свій вибір, проголосити, що пункт d) статті 6, пункт i) статті 7, пункт a) iv) статті 8, стаття 10, стаття 11, частина 1 пунктів a), b) і c) статті 11, пункти a), і c) статті 12,

як і пункти 3 і 4 Додатку I, Додаток II (за виключенням 3 рівня пункту 3 і пункту 4) і пункти 3, 4, 5 Додатку III цієї Директиви частково, або повністю не будуть застосовуватись:

а) до місць захоронення, призначених для безпечних чи інертних відходів загальним об'ємом, що не перевищує 15 000 тон чи, в яких розміщується не більше 1 000 тон відходів на рік на островах, якщо вони є єдиним захороненням на острові і, що призначені для збору відходів лише з цього острова. Відразу ж, як тільки загальна спроможність вмісту відходів захоронення буде перевищена, або ж коли з'явиться будь-яке нове захоронення має застосовуватися ця Директива;

б) щодо захоронень, призначених для безпечних чи інертних відходів у відокремленому поселенні, в якому захоронення призначене лише для збирання відходів з цього відокремленого поселення.

Не пізніше, ніж через 2 роки після дати, зазначеної в частині 1 статті 18, держави-члени повідомляють Комісії перелік островів і відокремлених поселень, що виключаються с сфери застосування цієї Директиви. Комісія публікує перелік островів і відокремлених поселень.

5) Без шкоди Директиві 75/442/ЄЕС держави-члени можуть проголосити, на свій розсуд, що наземні склади, зазначені в пункті (f) статті 2 цієї Директиви, можуть бути виключеними з сфери дії положень, передбачених пунктом (d) статті 13, пунктами 2 (окрім першого абзацу), 3, 4 Додатку I, та пунктами 2, 3 і 5 Додатку III цієї Директиви.

Стаття 4

Види захоронення відходів

Будь-яке захоронення відходів може бути класифіковано, як один з наступних видів:

- (a) захоронення безпечних відходів;
- (b) захоронення небезпечних відходів;
- (c) захоронення інертних відходів.

Стаття 5

Відходи та обробка, що не приймаються для захоронення

1) З метою зменшення відходів, що розкладаються біологічним шляхом та підлягають захороненню, держави-члени не пізніше, ніж через два роки від дати, зазначеної в частині 1 статті 18, повинні визначити національну стратегію та інформувати Комісію про таку стратегію. Така стратегія повинна включати в себе заходи, спрямовані на досягнення цілей, зазначених в частині 2, шляхом повторної переробки відходів, компостування, утворення біогазу чи відновлення матеріалів/енергії. Протягом 30 місяців з дати, зазначеної в частині 1 статті 18, Комісія повинна подати Європейському Парламенту та Раді звіт, об'єднуючий усі національні стратегії.

2) Така стратегія повинна забезпечувати, щоб:

(a) не пізніше 5 років від дати, зазначеної в частині 1 статті 18, кількість міських відходів, що розкладаються біологічним шляхом та підлягають захороненню, було зменшено до 75% від загальної кількості (за масою) таких відходів, вироблених у 1995 році або в останньому році, що передувє 1995 року та щодо яких діють стандартизовані положення Євростату;

(b) не пізніше 8 років від дати, зазначеної в частині 1 статті 18, кількість міських відходів, що розкладаються біологічним шляхом та підлягають захороненню, було зменшено до 50% від загальної кількості (за масою) таких відходів, вироблених у 1995 році або в останньому році, що передує 1995 та щодо яких діють стандартизовані положення Євростату;

(c) не пізніше 15 років від дати, зазначеної в частині 1 статті 18, кількість міських відходів, що розкладаються біологічним шляхом та підлягають захороненню, було зменшено до 35% від загальної кількості (за масою) таких відходів, вироблених у 1995 році або в останньому році, що передує 1995 та щодо яких діють стандартизовані положення Євростату.

За два роки перед датою, зазначеною в пункті (c) Рада має перевірити вказане вище завдання на підставі наданого Комісією звіту щодо практичного досвіду, отриманого державами-членами в процесі досягнення завдань, викладених в пунктах (a) і (b), доповнена, у відповідних випадках, пропозицією щодо підтвердження чи зміни згаданих завдань з метою забезпечення високого рівня захисту довкілля.

Держави-члени, які в 1995 році або в останньому році, що передує 1995 та щодо яких діють стандартизовані положення Євростату, та які здійснюють захоронення більше, ніж 80% своїх загальних муніципальних відходів, можуть відстрочити досягнення завдань, визначених в пунктах a), b) чи c), на період, що не перевищує чотирьох років. Держави-члени, які мають намір скористатися цим положенням, повинні завчасно повідомити Комісію про своє рішення. Комісія повинна інформувати інші держави-члени та Європейський Парламент про такі рішення.

Виконання умов, визначених в попередньому підпункті, не повинно в жодному разі відтягнути виконання завдань, зазначених в пункті (c), на строк більший 4 років з дати, зазначеної в пункті (c).

3) Держави-члени повинні вжити заходів з метою недопущення захоронення наступних видів відходів:

a) рідкі відходи;

b) відходи, які в умовах захоронення є вибухонебезпечними, їдкими, окислювальними, легкозаймистими або займистими, як визначено в Додатку III до Директиви 91/689/ЄЕС;

c) медичні та інші клінічні відходи, що виникають в результаті діяльності медичних та ветеринарних установ та є інфекційними (властивість H9 в Додатку III) відповідно до Директиви 91/689/ЄЕС та відходи, що відносяться до категорії 14 (Додаток IA) цієї Директиви;

d) повністю використані покришки протягом двох років від дати, зазначеної в частині 1 статті 18, за виключенням покришок, що використовувалися в якості інженерного матеріалу, та подрібнені використані покришки за п'ять років від дати, зазначеної в частині 1 статті 18 (за виключенням в обох випадках велосипедних покришок та покришок із зовнішнім діаметром вище 1400 мм);

e) будь-який інший тип відходів, який не відповідає критеріям надання дозволу на захоронення, визначеним у Додатку II.

4) Забороняється розчинення чи змішування відходів виключно з метою досягнення відповідності з критеріями надання дозволу.

Стаття 6

Відходи, що підлягають утилізації ляхом декількох видів захоронення

Держави-члени повинні вживати заходи для того, щоб:

1) здійснювалось захоронення відходів лише тих, що пройшли обробку.

Ця умова не може розповсюджуватися ні на інертні відходи, переробка яких є технічно неможлива, ні на будь-які інші відходи, обробка яких не сприяє досягненню поставлених цією Директивою завдань відповідно до статті 1, так як не призводить до зменшення кількості відходів або зниження ризику людського здоров'я та довкілля;

2) тільки небезпечні відходи, що відповідають встановленим Додатком II критеріям, направлялись до захоронень, призначених для небезпечних відходів;

3) захоронення призначені для розміщення безпечних відходів можуть застосовуватися для:

(a) міських відходів;

(b) безпечних відходів будь-якого іншого походження, які відповідають критеріям надання дозволу на захоронення відходів для безпечних відходів відповідно до Додатку II;

(c) стійких та хімічно неактивних небезпечних відходів (наприклад, затверділих, засклілих), зберігання яких в питанні виникнення стоків рівноцінні безпечним відходам, зазначеним в пункті (ii), які відповідають основним критеріям надання дозволу на захоронення відходів згідно з Додатком II. Такі небезпечні відходи не повинні зберігатися в місцях, призначених для безпечних відходів, які розкладаються біологічним шляхом;

4) місця для захоронення інертних відходів повинні використовуватися тільки для інертних відходів.

Стаття 7

Заява на отримання дозволу

Держави-члени повинні вжити заходи для того, щоб заява на отримання дозволу на захоронення відходів містила принаймні такі дані:

1) дані про заявника, а також про оператора, якщо вони є окремими особами;

2) опис та загальна кількість відходів, що підлягає захороненню;

3) запропонована ємність захоронення;

4) опис місця, включаючи його гідрогеологічні та геологічні характеристики;

5) запропоновані методи попередження або зменшення забруднення;

6) запропонований план процесу захоронення, моніторингу та контролю;

7) запропонований план процедур закриття та наступної обробки місць захоронення;

8) у разі, якщо необхідне негайне дослідження відповідно до Директиви Ради 85/337/ЄЕС від 27 червня 1985 року щодо оцінки впливу деяких громадських та приватних проектів на довкілля⁽¹⁾, інформація надається виробником відповідно до статті 5 цієї Директиви;

⁽¹⁾ ОВ L 175, 5.7.1985, С. 40 Директива із змінами, внесеними Директивою 97/11/ЄС (ОВ L 73, 14.3.1997, С. 5)

9) фінансова безпека заявника або будь-яка інша з умов, передбачених пунктом (а) (d) статті 8 цієї Директиви.

У разі заповнення заяви на отримання дозволу, ця інформація подається компетентному органу статистики як на національному рівні, так і на рівні Співтовариства, якщо це необхідно для ведення статистики.

Стаття 8

Умови надання дозволу

Держави-члени повинні вживати заходів для того, щоб:

1) компетентні органи не надавали дозволу на захоронення відходів поки не буде встановлено, що:

(а) без шкоди частинам 3 та 5 статті 3 виконується проект захоронення згідно з усіма суттєвими вимогами, передбаченими цією Директивою, включаючи Додатки;

(б) управління захороненням здійснюється фізичною особою, яка технічно компетентна для управління таким місцем; забезпечуватиметься професійне та технічне оснащення та проводитиметься підготовка службового персоналу та операторів захоронення відходів;

(с) експлуатація місця захоронення здійснюватиметься таким чином, щоб можна було вжити необхідних заходів з попередження нещасних випадків та обмеження їх наслідків;

(d) до початку процедури розміщення заявник прийняв чи прийме відповідні умови, такі як фінансова гарантія або інші аналогічні умови, які визначаються державами-членами з метою досягнення виконання зобов'язань (включаючи положення щодо наступної обробки місць захоронення), що впливають з дозволу, наданого відповідно з положеннями цієї Директиви, та для того, щоб було здійснено закриття, що вимагається статтею 13. Фінансова гарантія або її еквіваленти будуть застосовуватись доти, поки це вимагатиме збереження та наступна обробка місць захоронення відповідно до пункту (d) статті 13. Держави-члени можуть проголосити, за бажанням, що цей пункт не застосовується до захоронення інертних відходів;

2) проект захоронення відповідає плану проведення захоронення відходів або планам, зазначеним в статті 7 Директиви 75/442/ЄЕС;

3) перед початком процедури розміщення відходів компетентні органи влади перевіряють місце захоронення для того, щоб пересвідчитися в його відповідності основним умовам дозволу. Це у будь-якому випадку не зменшує відповідальність оператора відповідно до умов дозволу.

Стаття 9

Зміст дозволу

З метою тлумачення та доповнення положень, встановлених статтею 9 Директиви 75/442/ЄЕС та статтею 9 Директиви 96/61/ЄС, дозвіл на захоронення повинен містити принаймні таке:

- 1) вид захоронення відходів;
- 2) список визначених типів та загальну кількість(об'єм) відходів, які підлягають захороненню;
- 3) вимоги до підготовки захоронення, проведення захоронення, а також до моніторингу та контролю, включаючи плани дій на випадок надзвичайної ситуації (Додаток III, пункт 4.B), а також попередні вимоги до закриття та наступної обробки місць захоронення;
- 4) обов'язок заявника звітувати перед компетентними органами щонайменше один раз на рік про типи та кількість захоронених відходів та про результати моніторингу, як це передбачено в статті 12 та 13 Додатку III.

Стаття 10

Вартість захоронення відходів

Держави-члени мають здійснювати заходи для забезпечення того, щоб всі затрати по організації та проведенню захоронення, включаючи, наскільки це можливо, вартість фінансової гарантії або її еквіваленту, зазначеного в пункті (a)(d) статті 8, та оцінена вартість закриття та наступної обробки місць захоронення протягом 30 років покривалась ціною, вказаною оператором за розміщення будь-яких типів відходів в цьому місці. Згідно з вимогами Директиви 90/313/ЄЕС Ради від 7 червня 1990 року щодо свободи доступу до інформації про довкілля⁽¹⁾ держави-члени повинні забезпечувати прозорість збору та використання будь-якої необхідної інформації щодо витрат.

Стаття 11

Процедура надання дозволу на захоронення відходів

1) Перед отриманням дозволу на захоронення відходів, держави-члени мають прийняти необхідні заходи для того, щоб:

(a) перед доставкою або під час доставки, або вперше для серії поставок, коли не змінюється тип відходів, власник або оператор міг довести за допомогою відповідних документів, що дані відходи можуть бути прийняті у місці захоронення відповідно до умов, визначених в дозволі, та що вони задовольняють цим критеріям надання дозволу, що вказані в Додатку II;

(b) оператор дотримувався такої процедури надання дозволу на захоронення:

- перевірка документів щодо відходів, включаючи документи, що вимагаються частиною 3 статті 5 Директиви 91/698/ЄЕС та, у випадках необхідності, документів, зазначених в Регламенті Ради (ЄЕС) № 259/93 від 1 лютого 1993 року про спостереження та контроль за перевезенням відходів в межах Співтовариства при ввезенні і вивезенні із Співтовариства⁽¹⁾;

- візуальна перевірка відходів на в'їзді та в місці зберігання, та, за необхідності, перевірка відповідності з описом в документах, наданих власником. Якщо відповідно до частини 3 пункту 3 Додатку II відбирається проба, то результати аналізів зберігаються, а проба береться у відповідності до частини 5 Додатку II. Ці зразки зберігаються щонайменше один місяць;

⁽¹⁾ ОВ L 58, 23.6.1990, С. 56

⁽¹⁾ ОВ L 30 від 6.2.1993, С. 1. Регламент з змінами, внесеними Регламентом (ЄС) № 120/97 (ОВ L 22 від 24.1.1997, С.14)

- ведення реєстру, в якому зазначається кількість та характеристика відходів переданих на зберігання із зазначенням походження, дати доставки, даних про виробника або збирача (у випадку міських відходів), та, у випадку небезпечних відходів, точне розміщення в місці захоронення. Ця інформація надається компетентному національному статистичному органу чи компетентному органу статистики Співтовариства для потреб статистики;

(с) оператор захоронення має завжди надавати письмове підтвердження отримання кожної партії, що приймається на захоронення;

(d) без шкоди положенням Регламенту (ЄЕС) № 259/93 у випадку, коли відходи не були прийняті на захоронення, оператор має одразу повідомити компетентний орган про неприйняття відходів.

2) Для місць захоронення, на які не поширюється дія цієї Директиви згідно з пунктом 4 та 5 статті 3, держави-члени повинні приймати необхідні заходи для забезпечення:

- регулярної візуальної перевірки відходів на місці зберігання, щоб впевнитися, що на місце захоронення приймаються тільки безпечні відходи, що надходять з ізольованої зони чи відокремленого поселення; та

- реєстрації кількості відходів, розміщених на місці захоронення.

Держави-члени мають гарантувати, що інформація про кількість та, в разі необхідності, тип відходів, що направляється в такі місця захоронення, була включена в регулярних звітах, що подаються Комісії на виконання Директиви.

Стаття 12

Заходи контролю та моніторингу в період експлуатації

Держави-члени ухвалюють відповідні заходи, щоб процедури контролю та моніторингу в період експлуатації відповідали наступним вимогам:

1) оператор захоронення має проводити протягом періоду експлуатації програму контролю та моніторингу згідно з Додатком III;

2) оператор повинен повідомляти компетентному органу про будь-який значимий негативний вплив на довкілля, виявлений під час моніторингу та виконувати рішення компетентного органу щодо часу та способу здійснення виправних заходів. Ці заходи мають бути здійснені за рахунок оператора.

З частотою, встановленою компетентним органом, та за будь-яких обставин, хоча б раз на рік, оператор має повідомляти компетентному органу на основі узагальнених даних усі результати моніторингу з метою підтвердження виконання умов дозволу та розширення знань про стан зберігання відходів у місцях захоронення.

3) контроль якості досліджень щодо здійснення контролю та моніторингу та/чи аналізів згідно з пунктом (b) частини 1 статті 11, проводиться компетентними лабораторіями.

Стаття 13

Процедура закриття та наступної обробки місць захоронення

Держави-члени у разі виникнення необхідності на основі дозволу мають здійснювати заходи для виконання таких норм:

1) процедура закриття місця захоронення або його частини розпочинаються:

(а) коли виконуються необхідні умови дозволу; або
(b) після отримання дозволу компетентного органу за запитом оператора;
або

(с) згідно з обґрунтованим рішенням компетентного органу;

2) захоронення або його частина може вважатися повністю закритим після проведення компетентним органом остаточної перевірки на місці захоронення, розгляду всіх звітів, наданих оператором, та надання оператору дозволу на закриття. Це не повинно зменшувати відповідальність оператора згідно з умовами дозволу;

3) після того як місце захоронення остаточно закрито, оператор відповідає за підтримку, моніторинг та контроль протягом усього періоду наступної обробки місця захоронення, доки компетентний орган вважатиме ці заходи необхідними, враховуючи період, протягом якого захоронення може становити небезпеку;

Оператор повинен повідомляти компетентний орган про будь-який негативний вплив на довкілля, виявлений під час перевірки та має виконувати рішення компетентного органу щодо способу та часу здійснення виправних заходів;

4) протягом періоду, зазначеного компетентним органом, як період протягом якого захоронення може становити небезпеку для довкілля, і без шкоди національному законодавству та законодавству Співтовариства щодо відповідальності зберігача відходів, оператор місця захоронення має відповідати за моніторинг та аналіз газів та стічних вод із місця захоронення та режиму підземних вод поблизу місця захоронення відповідно до Додатку III.

Стаття 14

Існуючі захоронення

Держави-члени мають здійснювати заходи, щоб місця захоронення, які отримали дозволи або які вже функціонують на час транспозиції цієї Директиви, припинили своє функціонування, доки не буде виконано якомога скоріше та не пізніше восьми років після дати, встановленої в частині 1 статті 18, зазначених нижче вимог:

(а) протягом року після дати, зазначеної в пункті 1 статті 18, оператор захоронення має підготувати та подати компетентному органу для їх узгодження відповідний план очистки місця захоронення, що включає подробиці, зазначені в статті 8, та будь-які виправні заходи, які оператор вважає необхідними з метою відповідності цій Директиві, за винятком вимог пункту 1 Додатку I;

(b) після подання плану очистки компетентний орган приймає рішення щодо продовження функціонування на базі вказаного плану та цієї Директиви. Держави-члени мають приймати необхідні заходи для якнайшвидшого закриття, відповідно до пункту (g) статті 7 та статті 13, місць захоронення, які не отримали дозволу на продовження функціонування згідно статті 8;

(с) на основі узгодженого плану очистки місця захоронення компетентний орган має санкціонувати необхідні роботи та зазначити перехідний період для виконання плану. Усі існуючі місця захоронення мають бути приведені у відповідність умовам цієї Директиви, за виключенням вимог пункту 1 Додатку I, протягом восьми років після дати, зазначеної в частині 1 статті 18;

(d) протягом одного року після дати, зазначеної в частині 1 статті 18, статті 4, 5, та 11 та в Додатку II, повинні застосовуватися до місць захоронення з небезпечними відходами;

(i) протягом трьох років після дати, зазначеної в частині 1 статті 18, стаття 6 повинна застосовуватися до місць захоронення небезпечних відходів.

Стаття 15

Обов'язок подавати звіти

З інтервалом в три роки держави-члени передають Комісії звіт про виконання цієї Директиви, приділяючи особливу увагу розвитку національних стратегій, відповідно до статті 5. Звіт має складатися на основі анкети або схеми, складеної Комісією у відповідності з процедурою, зазначеною у статті 6 Директиви 91/692/ЄЕС ⁽¹⁾. Анкета або схема направляється державам-членам за шість місяців до початку звітного періоду. Звіт надається Комісії протягом дев'яти місяців по закінченню трирічного періоду.

Комісія публікує загальний звіт про виконання цієї Директиви протягом дев'яти місяців після дати отримання звітів держав-членів.

Стаття 16

Комітет

Будь-які поправки, необхідні для відповідності Додатків цієї Директиви до наукового та технічного прогресу, та будь-які пропозиції із стандартизації контролю, методів сортування та аналізу, пов'язані із захороненням відходів, мають бути прийняті Комісією за посередництва Комітету згідно із статтею 18 Директиви 75/442/ЄЕС та відповідно до процедури, зазначеної у статті 17 цієї Директиви. Будь-які зміни до Додатків мають робитися у відповідності з принципами, зазначеними у цій Директиві, як зазначено в Додатках. З цією метою, що стосується Додатку II, Комітет має слідкувати за тим, щоб було взято до уваги загальні принципи та загальні процедури для перевірки, як і до критеріїв надання дозволу, що зазначені в Додатку II, специфічні критерії та/або методи перевірки та відповідні граничні величини мають бути визначені для кожного виду захоронень, включаючи підземні захоронення. Пропозиції щодо стандартизації перевірки, методів відбору та аналізу відповідно до Додатків цієї Директиви мають бути прийняті Комісією за допомоги Комітету протягом двох років після вступу в силу цієї Директиви.

Комісія протягом двох років після набрання чинності цієї Директиви за допомогою Комітету приймає положення щодо гармонізації та регулярної передачі статистичних даних, зазначених у статті 5, 7 та 11 цієї Директиви, та, у певних випадках, зміни до цих положень.

Стаття 17

1) Комітет надає допомогу Комісії.

2) У випадках, коли робиться посилання на цю статтю, повинні застосовуватися статті 5 та 7 Рішення 1999/468/ЄС⁽¹⁾ згідно з положеннями статті 8.

⁽¹⁾ ОВ L 377, 31.12.1991, С. 48.

⁽¹⁾ Рішення Ради 1999/468/ЄС від 28 червня 1999 року, що встановлює процедури здійснення виконавчих повноважень, що належать Комісії (ОВ L 184 від 17.7.1999, С. 23).

Період, вказаний в частині 6 статті 5 Рішення 1999/468/ЄС, встановлюється за три місяці.

3) Комітет ухвалює свій внутрішній регламент.

Стаття 18

Перехідні положення

1. Держави-члени ухвалюють необхідні закони, підзаконні акти та адміністративні положення для виконання цієї Директиви не пізніше двох років, рахуючи з дати набрання її чинності. Вони негайно повідомляють про це Комісію.

Якщо держави-члени ухвалюють такі положення, вони мають містити посилання на цю Директиву або супроводжуватись таким посиланнями у разі їхньої офіційної публікації. Методи розробки зазначеного посилання визначаються державами-членами.

2. Держави-члени повідомляють Комісії текст положень національного права, які вони ухвалюють в сфері, яку охоплює ця Директива.

Стаття 19

Набрання чинності

Ця Директива набирає чинності у день її публікації в *Офіційному віснику Європейських Співтовариств*.

Стаття 20

Адресати

Цю Директиву адресовано державам-членам.

ЗАГАЛЬНІ ВИМОГИ ДЛЯ ВСІХ ВИДІВ ЗАХОРОНЕНЬ

1. Розміщення

1.1. Визначення місця захоронення має відбуватися на основі таких вимог:

- а) відстані від меж захоронення до жилої та рекреаційної зони, водних шляхів, водних об'єктів та інших сільськогосподарських та промислових об'єктів;
- б) існування підземних(грунтових) вод, прибережних вод та природоохоронних територій в межах зони;
- с) геологічні та гідрологічні умови регіону;
- д) ризик затоплення, просідання ґрунту, зсувів чи лавин в регіоні;
- е) захист народної чи культурної спадщини в регіоні.

1.2. Захоронення дозволяються лише за умови, якщо характеристики місця щодо вищеперерахованих вимог або очікуваних виправних заходів вказують, що захоронення не нанесять значної шкоди довкіллю.

2. Контроль води та управління стічними водами

Враховуючи характерні ознаки захоронення та метеорологічні умови, мають бути прийняті відповідні заходи щодо:

- обмеження потрапляння води атмосферних осадів;
- запобігання потраплянню підземних та/чи надземних вод у захоронені відходи,
- збирання забруднених вод та стоків. Якщо оцінка, заснована на дослідженні місця захоронення та відходів, що там розміщені, показує, що захоронення не становить потенційної небезпеки для довкілля, компетентний орган може прийняти рішення щодо незастосування цього положення,
- приведення забруднених вод та стоків, зібраних із захоронення, до відповідного стану, який необхідний для їх захоронення.

Вищевказані положення не є обов'язковими для захоронення інертних відходів.

3. Захист ґрунту та води

3.1. Усі місця захоронення мають бути розміщені та розроблені так, щоб відповідати необхідним умовам для запобігання забруднення ґрунту, ґрунтових вод чи водоймищ та забезпечити належний ефективний збір стоків, як це зазначено у секції 2. Захист ґрунту, надземних та підземних вод здійснюється з допомогою комбінування геологічного бар'єру та внутрішньої обшивки протягом активної фази експлуатації місця захоронення і за допомогою комбінування геологічного бар'єру та зовнішньої обшивки протягом пасивної фази експлуатації або після закриття.

3.2. Геологічний бар'єр визначається геологічними та гідрогеологічними умовами під та поблизу місця захоронення і має забезпечувати відокремлення, достатнє для уникнення будь-якого ризику для ґрунту та підземних вод.

Основа та стіни захоронення мають складатися з мінерального шару, який відповідає вимогам герметичності та товщини, а ефект захисту ґрунту, підземних та неземних вод якого приблизно відповідає таким вимогам:

- захоронення для небезпечних відходів: $K \leq 1,0 \times 10^{-9}$ м/с; товщина ≥ 5 м,
- захоронення для безпечних відходів : $K \leq 1,0 \times 10^{-9}$ м/с; товщина ≥ 1 м,
- захоронення для інертних відходів : $K \leq 1,0 \times 10^{-7}$ м/с; товщина ≤ 1 м, м/с: метр/секунда.

Коли геологічні бар'єри не відповідають вказаним вище вимогам, вони можуть бути доповнені штучно та укріплені іншими засобами, що забезпечуватимуть рівноцінний захист. Штучні геологічні бар'єри мають бути не тонше ніж 0,5 м.

3.3. Окрім геологічного бар'єру, описаного вище, повинна створюватися герметична система та система збору стоків у відповідності до принципів, вказаних нижче, таким чином, щоб забезпечити якомога менше утворення стоків на дні захоронення.

Збір стоків та герметизація дна

Категорія захоронення	Безпечні	Небезпечні
Штучний шар	Потрібний	Потрібний
Дренажний шар $\geq 0,5$ м	Потрібний	Потрібний

Держави-члени можуть встановити загальні та спеціальні вимоги, як для захоронення інертних відходів, так і для характеристик вищезгаданих технічних заходів.

Якщо компетентний орган після дослідження загрози для довкілля вважає, що існує необхідність запобігання утворення стоків, може бути встановлена система герметизації поверхні.

Визначаються такі рекомендації щодо укріплення такої поверхні:

Категорія захоронення	Безпечні	Небезпечні
Шар дренажу газу	Потрібен	Не потрібен
Штучне герметичне покриття	Не потрібен	Потрібен
Герметичний мінеральний шар	Потрібен	Потрібен
Дренажний шар $> 0,5$ м	Потрібен	Потрібен
Шар ґрунтового покриття > 1 м	Потрібен	Потрібен

3.4. Якщо на основі оцінки ризиків для довкілля, беручи до уваги, зокрема, Директиву 80/68/ЄЕС ⁽¹⁾, компетентний орган вважає, що у відповідність із секцією 2 («Вимірювання води та управління стічними водами»), не потрібно збирати та обробляти стоки або встановив, що захоронення не несе жодної небезпеки для ґрунту, підземних чи наземних вод, вимоги зазначені вище в частинах 3.2 та 3.3, можуть бути відповідно пом'якшені(зменшені). У випадку захоронення інертних відходів ці вимоги повинні бути адаптовані положеннями національного законодавства.

3.5. Метод, що використовується для визначення коефіцієнта просочування захоронень на землі та вздовж усієї довжини розміщення відходів, має

⁽¹⁾ ОВ L 20, 26.1.1980, С. 43. Директива із останніми змінами, внесеними Директивою 91/692/ЄЕС (ОВ L 377, 31.12.1991, С. 48).

бути розроблений та схвалений Комітетом, утвореним згідно з статтею 17 цієї Директиви.

4. Контроль газів

4.1. Відповідні заходи застосовуються з метою обмеження утворення та витоку газів із захоронення (Додаток III).

4.2. Гази з захоронення повинні бути зібрані з усіх місць захоронень, що приймають відходи, що розкладаються біологічним шляхом, та повинні бути оброблені та використані. Якщо зібраний газ не може бути використаний для виробництва енергії, він має бути спалений.

4.3. Збирання, очищення та використання газів з відходів згідно з частиною 4.2 має здійснюватися способом, що мінімізує шкоду або погіршення стану довкілля та безпеку для здоров'я людини.

5. Шкода та безпека

Повинні прийматися заходи для зменшення шкоди та безпеки, які можуть бути спричинені місцям захоронення через:

- виділення запаху та пилу;
- перенесені вітром речовини;
- шум і транспорт;
- птахів, тварин-шкідників та комах;
- утворення аерозолів;
- пожежі.

Захоронення має бути обладнаним так, щоб бруд із місця розміщення відходів не поширювався на громадські дороги та оточуючі території.

6. Стабільність

Необхідно розташовувати відходи у сховищі таким чином, щоб забезпечити стабільність маси відходів і пов'язаних з ними речовинами, і зокрема, щоб уникнути зсувів. Якщо встановлюється штучний бар'єр, необхідно забезпечити, щоб геологічна основа, враховуючи структуру місця захоронення була достатньо стабільною для того щоб запобігти осіданню, що може призвести до руйнування бар'єру.

7. Бар'єри

Місце захоронення має охоронятися, щоб не допустити вільний доступ до місця розміщення відходів. В неробочий час вхід має бути закритий. Системи нагляду та доступу до кожного захоронення мають містити програму заходів, що дозволяють виявити та попередити нелегальне розміщення відходів.

КРИТЕРІЇ ТА ПРОЦЕДУРИ ПРИЙНЯТТЯ ВІДХОДІВ

1. Вступ

Цей додаток містить:

- основні принципи, що застосовуються до прийняття відходів для різних видів захоронення. Майбутня процедура класифікації відходів базуватиметься на цих принципах,
- настанови, що визначають попередні процедури прийняття відходів діятимуть поки не буде визначена єдина процедура класифікації і прийняття відходів. Ці процедури разом з належними процедурами сортування будуть передані на розгляд технічного Комітету відповідно до статті 16 цієї Директиви. Технічний Комітет визначає критерії, яким мають відповідати деякі небезпечні відходи для того, щоб їх було направлено на місця захоронення, призначені для безпечних відходів. Ці критерії мають враховувати, зокрема, зберігання на короткий, середній та довгий терміни таких відходів, що можуть утворювати стоки. Критерії затверджуються протягом двох років після вступу в силу Директиви. Технічний Комітет також розробляє критерії, які повинні бути дотримані, щоб такі відходи були прийняті на захоронення під землю. Ці критерії повинні враховувати, зокрема, той факт, що відходи не повинні вступати в реакцію між собою або з гірською породою.

Така робота технічного Комітету, за виключенням пропозицій по стандартизації методів нагляду, сортування та аналізу відповідно до Додатків цієї Директиви, які мають бути ухвалені протягом наступних двох років після набрання чинності цієї Директиви, має закінчитись протягом трьох років з дати вступу в силу цієї Директиви і повинна виконуватись відповідно до цілей, визначених в статті 1 цієї Директиви.

2. Основні принципи

Склад, здатність вимиватися, поведінка протягом тривалого періоду та основні властивості відходів, що призначені для захоронення мають бути, по можливості, точно відомими. Прийняття на захоронення може здійснюватися шляхом посилення на перелік відходів, дозволених для захоронення чи не дозволених, що ґрунтується на їх природі та походженні, і на методах аналізу і властивостях відходів, що мають бути прийняті. Майбутні процедури прийняття, зазначені в цій директиві ґрунтуються, за можливості, на стандартизованих методах аналізу відходів та граничних величинах щодо властивостей відходів.

До того часу, поки ці методи аналізу і ці граничні величини не будуть визначені, держави-члени повинні, щонайменше, створити національні списки відходів, дозволених чи не дозволених для захоронення щодо кожного виду захоронення чи визначити критерії, яким повинні відповідати відходи, щоб потрапити у ці списки. Щоб бути прийнятим в особливу категорію захоронення, тип відходів повинен бути зазначений у відповідному національному списку чи відповідати критеріям, подібним до тих, яким необхідно відповідати щоб потрапити у цей список. Цей список чи рівноцінні критерії, як і методи аналізу та граничні

величини, повинні бути надані Комісії впродовж шести місяців з дати адаптації національного законодавства до цієї Директиви чи коли вони будуть ухвалені на національному рівні.

Ці списки чи критерії прийняття повинні використовуватись для того, щоб створити спеціальний список на кожному місці розташування відходів тобто список дозволених відходів, зазначених в дозволі відповідно до статті 9 цієї Директиви. Критерії включення відходів до відповідних списків чи до видів захоронення можуть визначатися іншими законодавчими актами або властивостями відходів.

Критерії щодо прийняття у спеціальний вид захоронення мають відповідати наступним умовам:

- захист довкілля (у тому числі наземних та підземних вод),
- захист систем збереження довкілля (наприклад, обшивка та системи обробки стоків),
- захист процесів направлених на стабілізацію зберігання відходів протягом захоронення,
- захист від ризиків для здоров'я людини.

Приклади критеріїв, що базуються на властивостях відходів:

- вимоги щодо знання повного складу,
- обмеження кількості органічних речовин у відходах,
- вимоги чи обмеження відносно здатності розкладу органічних складових відходів,
- обмеження у зв'язку з кількістю деяких потенційно шкідливих/небезпечних складових (відповідно до вищезгаданих критеріїв захисту),
- обмеження у зв'язку з потенційним і передбачуваним утворенням стоків деяких потенційно шкідливих/небезпечних компонентів (відповідно до вищезгаданих критеріїв захисту),
- екотоксикологічна властивість відходів і стоків, що з них утворюються.

Основні правила, критерії прийняття, засновані на властивостях відходів, повинні бути максимально точними у випадках захоронення інертних відходів і можуть бути менш точними у випадку захоронення безпечних відходів і ще менш точними у випадку захоронення небезпечних відходів, забезпечивши найвищий рівень захисту довкілля, які потребують ці дві останні категорії.

3. Основні процедури перевірки та прийняття відходів на захоронення

Основна характеристика та перевірка відходів повинна базуватися на такій послідовності трьох рівнів:

Рівень 1: Основна характеристика. Під нею розуміється вичерпна перевірка короткострокового та довгострокового зберігання відходів на основі стандартизованих методів аналізу та/чи перевірки стану зберігання, що можуть утворювати стоки та/чи їх характерних властивостей.

Рівень 2: Перевірка відповідності. Мова йде про періодичну перевірку за допомогою найбільш простих стандартизованих методів перевірки зберігання з метою визначення чи відповідають відходи умовам прийняття та/чи спеціальним критеріям. Перевірка базується на ключових змінах і реакції, визначених на основі базової характеристики.

Рівень 3: Перевірка на місці. Означає методи швидкої перевірки з метою підтвердження, що відходи є тими ж, які пройшли перевірку відповідності і ті, які зазначені в документі, супроводжуючому таку перевірку. Це може бути проста візуальна перевірка захоронення відходів до та після здійснення захоронення.

Усі особливі типи відходів, як правило, мають бути охарактеризовані на першому рівні і відповідати належним критеріям для того, щоб бути прийнятими у відповідний перелік. Для того, щоб продовжувати перебувати у спеціальному переліку цей тип відходів повинен регулярно перевірятися на другому рівні (наприклад один раз на рік) та відповідати належним критеріям. Усі відходи, що прибувають на захоронення мають підлягати перевірці відповідно до 3 рівня.

Деякі типи відходів можуть на постійній основі чи тимчасово бути звільнені від проходження процедури рівня 1. Причиною цьому може бути неспроможність здійснення перевірки, відсутність процедур перевірки і відповідних критеріїв прийняття або на іншій підставі, передбаченій в законодавстві.

4. Настанови щодо підготовчих процедур прийняття відходів

Поки цей Додаток остаточно не буде доповнено, обов'язковим є лише третій рівень, а положення рівнів 1 та 2 застосовуються по можливості. На цій попередній стадії відходи, прийняті в особливий вид відходів, повинні значитись в національному обмеженому переліку чи у спеціальному переліку для цього виду захоронення або ж відповідати критеріям подібним до тих, які необхідні для того, щоб бути включеним в цей перелік.

Основні настанови, що зазначені нижче, можуть застосовуватися для встановлення попередніх критеріїв щодо прийняття відходів для трьох головних видів захоронення чи щодо відповідних переліків.

Захоронення інертних відходів: лише інертні відходи відповідно до пункту е) статті 2 можуть включатися в перелік.

Захоронення безпечних відходів: для того, щоб тип відходів був включений в перелік, він не повинен підпадати під сферу дії Директиви 91/689/ЄЕС.

Захоронення небезпечних відходів: може бути встановлений тимчасовий перелік щодо захоронення небезпечних відходів, який має точно повторювати типи відходів, що підпадають під сферу дії Директиви 91/689/ЄЕС. Ці типи відходів, проте, не можуть бути включені до переліку без попередньої обробки, якщо загальний вміст потенційно небезпечних компонентів чи утворених стоків цих складових є достатньо високим, щоб за короткий термін створити небезпеку людській діяльності чи загрозу довкіллю або завадити необхідній стабільності відходів протягом передбаченого(усього) часу захоронення.

5. Відбір проб відходів

Відбір проб відходів може становити серйозну проблему з точки зору представництва та техніки у зв'язку з неоднорідною природою багатьох відходів. Має бути розроблений Європейський стандарт відбір проб відходів. До ухвалення державами-членами цього стандарту відповідно до статті 17 цієї Директиви вони можуть застосовувати національні норми і процедури.

Додаток III

ПРОЦЕДУРА КОНТРОЛЮ ТА МОНІТОРИНГУ В ПЕРІОД ЕКСПЛУАТАЦІЇ ТА НАСТУПНОЇ ОБРОБКИ

1. Вступ

Метою цього Додатку є встановлення мінімальних процедур моніторингу, які мають здійснюватися для того, щоб перевірити:

- чи були відходи передані на захоронення у відповідності з критеріями, встановленими для відповідної категорії захоронення ,
- чи здійснюються процедури захоронення бажаним способом,
- чи повністю діють системи захисту довкілля, як це передбачалось,
- чи дотримуються умови надання дозволу на захоронення.

2. Метеорологічні дані

Відповідно до їх зобов'язання щодо надання доповідей (стаття 15) держави-члени повинні вказати способи, за допомогою яких будуть збиратися метеорологічні дані. Держави-члени встановлюють способи збору даних (*in situ*, національна метеорологічна мережа інше).

Якщо держави-члени вирішать, що водний баланс становитиме ефективний інструмент для визначення можливості для оцінки чи утворюються стоки з маси відходів та чи є в цьому місці просочування, рекомендується, щоб наступні дані збирались на основі моніторингу на місці захоронення чи за допомогою найближчої метеорологічної станції таким чином, як цього вимагатиме компетентний орган відповідно до пункту (с) статті 13 цієї Директиви:

	Період експлуатації	Період наступної обробки
Кількість опадів	Щоденно	Щоденно, додається до показників місячних опадів
Температура (min.,max., 14.00 за центральноєвропейським часом (CET))	Щоденно	Середньомісячний показник
Напрямок і сила вітру	Щоденно	Не вимагається
Випаровування (лізіметр) (1)	Щоденно	Щоденно, додаються до місячних показників
Вологість повітря (14.00 CET)	Щоденно	Середньомісячний показник

(1) Чи за допомогою інших відповідних методів

3. Дані про викиди: перевірка вод, стічних вод та газу

Відбір проб із стоків та, в разі необхідності, поверхневої води, повинне здійснюватися у характерних місцях. Відбір проб та вимірювань (рівень та склад) стоків повинен здійснюватися окремо для кожного місця, з якого утворюються стоки. Посилання: «Головні вказівки щодо технології проб», ISO (Міжнародна Організація зі Стандартизації) 5667-2 (1991).

Моніторинг поверхневих вод, в разі необхідності, відбувається щонайменше з двох місць, – з верхньої та нижньої частини захоронення.

Моніторинг газу має здійснюватися у кожній секції захоронення. Частота відбору зразків та аналізів вказана в таблиці, зображеній нижче. Для контролю стоків і вод повинна братися характерна проба зсередини захоронення.

Частота відбору проб може ґрунтуватися на структурі відходів в місцях захоронення (в кургані, захоронений). Це визначається у дозволі.

	Період експлуатації	Період наступної обробки (3)
2.1. Величина стоку	Щомісячно (1) (3)	Кожні шість місяців
2.2. Склад стоків вод (2)	Раз у три місяці (3)	Кожні шість місяців
2.3. Кількість і склад наземних вод (7)	Раз у три місяці (3)	Кожні шість місяців
2.4. Потенційне виділення газу та атмосферний тиск (4) (CH ₄ , CO ₂ , O ₂ , H ₂ S, H ₂ і т.д.)	Щомісячно (3) (5)	Кожні шість місяців (6)

(1) Частота відбору може бути змінена на базі морфології захоронених відходів (наземні, підземні, внутрішні і т.д.). Це повинно бути визначено у дозволі.

(2) Параметри, які будуть вимірюватися та речовини, які досліджуються змінюються відповідно складу відходів. Вони мають бути зазначені в дозволі та відображати характеристику відходів щодо здатності утворення стічних вод.

(3) Якщо вимірювані дані вказують, що довші інтервали однаково ефективні, такі інтервали можуть бути ухвалені. Щодо стічних вод здатність протікання завжди має вимірюватися хоча б один раз на рік.

(4) Ці виміри стосуються, головним чином, відходів, що містять органічні речовини.

(5) CH₄, CO₂, O₂ регулярно, та інші гази за необхідністю, беручи до уваги склад розміщених відходів з відображенням властивості утворення стоків.

(6) Ефективність системи викачування газів повинна регулярно перевірятися.

(7) В залежності від характеристики місця захоронення компетентний орган може вирішити, що ці заходи не є необхідними; та інформує про це відповідно до статті 15 Директиви. Частина 2.1 та 2.2 застосовуються лише тоді, коли відбувається збір стоків (див. частина 2 Додатку I).

4. Захист підземних вод

А. Відбір проб

Вимірювання повинні надавати інформацію щодо стану підземних вод, які можуть бути уражені захороненням відходів. Має бути не менше одного пункту перевірки в зоні прибуття і не менше двох в зоні відтоку підземних вод. Ці цифри можуть бути збільшені на основі спеціального гідрогеологічного дослідження та для того, щоб швидко виявляти всі випадкові просочування стоків у підземні води.

Відбір проб має здійснюватися мінімум у трьох пунктах хоча б за 3 місяці перед розміщенням з метою встановлення контрольного значення для майбутнього відбору. Посилання: «Відбір проб підземних вод» ISO 5667, частина 11, 1993.

В. Моніторинг

Параметри проб, що досліджуються, повинні визначатися на основі передбаченого складу стоку і якості підводних вод в місцевості. Визначаючи параме-

три аналізу, необхідно брати до уваги рухи підземних вод у зоні. Параметри можуть включати показники, що дозволяють швидко виявити будь-яку зміну якості вод ⁽¹⁾.

	Період експлуатації	Період наступної обробки
Рівень підземних вод	Кожні 6 місяців ⁽¹⁾	Кожні 6 місяців ⁽¹⁾
Склад підземних вод	Спеціальна частота для кожного місця ⁽²⁾ ⁽³⁾	Спеціальна частота для кожного місця ⁽²⁾ ⁽³⁾

(1) Якщо рівень підземних вод коливається, частота має бути збільшеною.

(2) Частота повинна засновуватися на можливості порівняння між двома зразками проби у випадку, якщо буде досягнуто рівня втручання, що означає що частота має бути визначена на основі знань ті оцінки швидкості течій підземних вод.

(3) Як тільки буде досягнуто втручання (див. С), необхідно здійснювати перевірку на основі нових проб. Якщо буде підтверджено рівень, то необхідно вдатися до плану дій на випадок надзвичайної ситуації (передбачений в дозволі).

С. Рівні втручання

Відповідно до статті 12 і 13 цієї Директиви, якщо аналіз підземних вод вказує на істотну зміну якості води, така зміна має розглядатися як така, що завдає значну шкоду на довкілля. Рівень втручання повинен визначатись, беручи до уваги відповідні гідрогеологічні утворення на місці захоронення і властивості підземних вод та, коли це можливо, цей рівень має бути зазначений в дозволі.

Спостереження мають оцінюватися за допомогою таблиць контролю, що містять правила і рівні контролю, визначені для кожного підземного водоймища. Рівні контролю повинні визначатись, виходячи з місцевих змін, що впливають на якість підземних вод.

5. Топографія місцевості: дані щодо структури захоронення

	Період експлуатації	Період наступної обробки
1) Структура і склад захоронення ⁽¹⁾	щорічно	щорічно
2) Розміщення	щорічно	щорічно

(1) Дані для опису відповідного захоронення: площа землі, охоплена відходами, об'єм і склад відходів, способи розміщення, час і тривалість розміщення, розрахунок залишку місця в сховищі.

⁽¹⁾ Рекомендовані параметри: рН, загальний органічний вуглець (ТОС), феноли, важкі метали, фторид, аміачне срібло, нафта/вуглеводні

ЗМІСТ

Програма заходів Національного форуму «Поводження з відходами в Україні: законодавство, економіка, технології»	4
Науково-практична конференція «Рекультивація полігонів і сміттєзвалищ: проблемні питання та кращі практики»	
<i>Пленарна сесія</i>	
Проблемні питання та кращі практики в Україні щодо рекультивації полігонів та сміттєзвалищ	
Позиція Всеукраїнської екологічної ліги щодо комплексної рекультивації полігонів твердих побутових відходів	
<i>Тимочко Т. В.</i>	5
Досвід реалізації Програми поводження з відходами у Донецькій області	
<i>Намтрус С. П.</i>	8
Проблемні питання та досвід рекультивації полігону № 5 (село Підгірці, Київська область)	
<i>Грущинський А. М.</i>	11
<i>Круглий стіл 1</i>	
Законодавче регулювання питання рекультивації полігонів та сміттєзвалищ: складності адаптації українського законодавства до європейських вимог та стандартів	
Законодавче регулювання поводження з тарою і упаковкою як важливий чинник зменшення навантаження на природне середовище	
<i>Недава О. А.</i>	15
Правове регулювання питання поводження з відходами	
<i>Стрельник В. В.</i>	17
Деякі правові аспекти біологічної рекультивації полігонів твердих побутових відходів в Україні на засадах екосистемного підходу	
<i>Суєтнов Є. П.</i>	20
Правове регулювання рекультивації полігонів та сміттєзвалищ	
<i>Волох П. В., Кобець А. С., Грицан Ю. І., Левченко В. Р.</i>	26
Використання земель під звалищами ТПВ (на прикладі Чернівецької області (Україна) та Риги (Латвія) в контексті збалансованого розвитку	
<i>Морозова Т. В., Жаріков Г. А.</i>	27
Особенности сортировки и утилизации бытовых отходов. Экологический опыт Германии	
<i>Кочерга М. А.</i>	31
Напрями посилення криміналізації у сфері поводження з відходами	
<i>Улицький О. А., Сухіна О. М.</i>	34

Рекультивация полігонів твердих побутових відходів <i>Морозов А. В.</i>	39
<i>Круглий стіл 2</i>	
Вплив полігонів та сміттєзвалищ на стан довкілля та життєдіяльність людей	
Шляхи вирішення проблеми поводження з відходами на Хмельниччині <i>Виговська Т. В., Дзюблюк Т. В.</i>	43
Загрози летких органічних сполук – продуктів вторинного забруднення відкритих звалищ відходів <i>Клименко М. О., Прищепя А. М., Бєдункова О. О.</i>	46
Поводження з відходами: нові виклики <i>Морозова Т. В.</i>	50
Космічний моніторинг, контроль теплового поля звалищ побутових відходів (на прикладі Грибовицького сміттєзвалища) <i>Мичак А. Г., Філіпович В. Є., Шевчук Р. М.</i>	53
Електронні відходи – глобальна проблема сьогодення <i>Душечкіна Н. Ю.</i>	58
Несанкціоновані звалища урбанізованих територій <i>Совгіра С. В.</i>	60
Экологические риски при размещении полигонов твердых бытовых отходов в пределах лессовых равнин <i>Стрижельчик Г. Г.</i>	65
Определение характеристик состояния окружающей среды в районе расположения старого золошлакоотвала <i>Губина В. Г., Тарасова Т. В., Сова А. А.</i>	67
Оцінка життєвого циклу полігонів на засадах сталого розвитку <i>Морозов А. В.</i>	70
Сортування відходів необхідно починати з вилучення електронного сміття <i>Волкова С. А., Пилипчук Л. Л.</i>	72
<i>Круглий стіл 3</i>	
Формування місцевих стратегій/програм/планів дій поводження з відходами в контексті децентралізації: проблеми та шляхи їх розв’язання	
Проблеми знешкодження твердих побутових відходів у містах Запорізької області <i>Власова С. М., Колеров О. І.</i>	76
Просторова оцінка збалансованості систем управління відходами <i>Колодійчук І. А.</i>	78
Впровадження роздільного збирання побутових відходів в місті Черкаси <i>Свояк Н. І., Фоміна Н. М.</i>	83

Утилізація відходів: стан і перспективи розвитку у місті Чернігові <i>Слюта А. М., Лукаш О. В.</i>	88
Поводження та управління твердими побутовими відходами у Дніпропетровській області <i>Польща В. Ф., Чорна В. І.</i>	93
Поводження з відходами у закладах охорони здоров'я на прикладі КНП «Городнянська центральна районна лікарня» та шляхи екологізації <i>Денисюк Л. О., Потоцька С. О.</i>	95
<i>Секція 1</i>	
Перспективи рекультивациі територій, порушених внаслідок розміщення промислових та небезпечних відходів в Україні	
Способи зниження забруднення об'єктів довкілля при складуванні відходів гірничовидобувної промисловості <i>Кроїк А. А.</i>	97
Методи екологічно чистої переробки відходів найвищого технологічного рівня <i>Жовтянський В. А., Остапчук М. В.</i>	100
Методичні підходи до оцінювання здатності до біохімічного розпаду відходів тари та упаковки <i>Бобильова О. О., Сноз С. В., Смердова Л. М., Прокопенко Л. О.</i>	105
Економічна доцільність діяльності, пов'язаної з переробленням відходів, у тому числі небезпечних <i>Васечко О. О., Сезоненко О. О., Алексєєнко В. В.</i>	108
Шляхи зменшення негативного впливу відходів уранодобувних шахт Кіровоградської області <i>Гелевера О. Ф.</i>	111
<i>Секція 2</i>	
Впровадження освітніх програм та інформаційна політика для підвищення рівня обізнаності представників органів влади та населення щодо поводження з відходами та екологічно-безпечної рекультивациі сміттєзвалищ	
Сортуї заради майбутнього <i>Малишева Т. В.</i>	116
Екоосвіта щодо питань поводження з побутовими відходами: досвід м. Львова <i>Койнова І. Б.</i>	119
Екологічне виховання учнів початкових класів ігровими методами <i>Войтенко О. О.</i>	123

З досвіду інформаційної та організаційної співпраці Херсонської обласної організації Всеукраїнської екологічної ліги з органами місцевого самоврядування в питаннях поводження з відходами	
<i>Ідаятов В. А.</i>	127
Практичні інструменти та технології впливу у роботі з молоддю з питань екологічної безпеки та поведінки в сфері поводження з відходами	
<i>Потоцька С. О., Нігородова С. А., Дяченко М. О., Козак О. М., Журавель С. С.</i> .	129
Секція 3	
Екологічно-дружні технології перероблення та утилізації відходів	
Використання сумішей термопластичних полімерних матеріалів з твердих побутових відходів при виробництві полімерних композитів	
<i>Рассоха О. М., Черкашина Г. М., Черкашина М. К.</i>	134
Аналіз методів знешкодження чадного газу	
<i>Тимченко А. В., Донцова Т. А.</i>	138
<i>Засідання робочої групи</i>	
Стан поводження з харчовими відходами в Україні: проблеми та можливості їх розв'язання	
Менеджмент у сфері поводження з органічними відходами харчових підприємств в Україні	
<i>Купінець Л. Є.</i>	141
Екологічно-дружній комплекс з переробки побічних продуктів сільськогосподарського виробництва	
<i>Мухіна К. Є.</i>	146
Екологічна біотехнологія переробки відходів харчового виробництва	
<i>Пасенко А. В., Мазницька О. В., Наухатко Д. П., Флісс В. О.</i>	151
Основні показники поводження з відходами на підприємстві ТВД «Золотоніський маслоробний комбінат» (Черкаська область)	
<i>Гончаренко Т. П., Кадук А. О.</i>	153
Інформаційні матеріали до засідання робочої групи «Харчові відходи: відповідальне споживання»	157
Директива Ради 1999/31/ЄС від 26 квітня 1999 року «Про захоронення відходів»	169

**Національний форум
«Поводження з відходами в Україні:
законодавство, економіка, технології»**

**Рекультивация полігонів і сміттєзвалищ:
проблемні питання та кращі практики**

Збірка матеріалів

7 – 8 листопада 2019 р.

Відповідальний редактор
Літературний редактор
Технічний редактор

Тимочко Т. В.
Мазуренко О. В.
Швець О. Р.

Підписано до друку 30.10.2019 р.
Формат 60×84/8. Папір офсетний, 80 г/м²
Друк офсетний.
Наклад 200 прим. Замовлення № 1301

Видавництво ТОВ «Центр екологічної освіти та інформації»
01033, Україна, м. Київ, вул. Саксаганського, 30-В, оф. 33
Тел./факс: (044) 289 31 42